GORTANIA

•

BOTANICA
ZOOLOGIA

VOL. 46 - 2024

EDIZIONI DEL MUSEO FRIULANO DI STORIA NATURALE

COMUNE DI UDINE

GORTANIA
Botanica, Zoologia 46 (2024) 5-8 Udine, 30.XII.2024 ISSN: 2038-0402

In memoria di Livio Poldini

(Trieste, 7 settembre 1930 - 1 gennaio 2024)

Il primo gennaio 2024 è venuto a mancare Livio Poldini, professore emerito di ecologia vegetale, grande personalità scientifica ben nota anche oltre i confini nazionali, che ha significativamente contribuito allo sviluppo della Scienza della Vegetazione in Italia ma anche nei paesi contermini, soprattutto in Slovenia.

Nato a Trieste il 7 settembre 1930, ha conseguito la laurea in Scienze Naturali nel 1959 presso l'Università di Padova, dopo avere abbandonato gli studi di Agraria. È stato conservatore botanico associato presso il Museo di Storia Naturale di Trieste (1958-1960), dal 1961 assistente straordinario di Botanica Farmacologica presso l'Università degli Studi di Trieste, dove successivamente ha ricoperto il ruolo di libero docente. Nel 1968 venne chiamato come assistente di Botanica dal professore Sandro Pignatti, allora Direttore del nuovo Istituto di Botanica, diventando dal 1976 professore ordinario di Ecologia vegetale. Nel 2003 è stato nominato Professore emerito.

È stato allievo del professore Josias Braun-Blanquet, il padre della fitosociologia europea, recandosi a inizi anni 1960 presso la "Station Internationale de Geobotanique Méditerranéenne et Alpine de Montpellier" dove si è specializzato in questa nuova disciplina che lo affascinava perché ne intuiva le potenzialità utili per un approfondito studio del territorio.

È stato uno dei primi fitosociologi dell'Europa Centrale a guardare la vegetazione non come ad un fenomeno statico, ma cercando di comprenderne i processi dinamici e le complesse relazioni che dipendono dai fattori climatici, biogeografici, storici, ecologici e non ultimo dall'attività dell'uomo. Per tale motivo è stato definito "uno dei pilastri della Geobotanica".

Insieme al gruppo del professore Enrico Feoli ha sviluppato la rinomata ed avanzata Scuola di Trieste per l'Ecologia Numerica, dove si sono formati numerosi fitosociologi sia italiani sia stranieri.

La sua attività scientifica, dedicata soprattutto alla floristica, la fitogeografia e la fitosociologia dell'Alto Adriatico, con interessi estesi alla fitochimica, alla cartografia della vegetazione e alla gestione ambientale e pianificazione naturalistica, si è concretizzata in oltre 300 pubblicazioni e diverse importanti monografie, di cui l'ultima dedicata alla vegetazione forestale submediterranea fra Italia e Slovenia che uscirà postuma e alla quale ha lavorato fino alla fine con caparbietà e tenacia nonostante il suo fisico fosse già fortemente provato, lavori che sono e resteranno pietre miliari per i ricercatori non solo italiani e per le generazioni future.

Foto F. Cian

È stato responsabile scientifico e coordinatore di progetti nazionali e regionali relativi a flora e vegetazione, oltre che capofila nell'individuazione e perimetrazione del sistema delle aree protette nell'ambito della rete "Natura 2000" e per la valutazione qualitativa degli ambienti della Regione Friuli Venezia Giulia (Parchi, ZSC, ZPS, ecc.).

Era socio della Società Botanica Italiana, della Società di Scienza della Vegetazione (già Società Italiana di Fitosociologia), della Società est-alpino-dinarica di Fitosociologia, oltre che di molteplici altre società scientifiche, membro corrispondente dell'Accademia

https://doi.org/10.57614/GORT20380402.2024.46.1

Foto G. Sburlino

di Scienze, Lettere ed Arti di Lubiana (Slovenia). È stato revisore regionale per Hegi "*Illustrierte Flora von Mitteleuropa*" e referente regionale per il progetto "*Atlas Florae Europaeae*" (Helsinki), inoltre ha fatto parte del Comitato redazionale di diverse riviste italiane e internazionali.

Nel 1980, assieme ad alcuni stretti collaboratori ed ex studenti, ha fondato il Gruppo Regionale Esplorazione Floristica /G.R.E.F.), con sede presso il Museo Friulano di Storia Naturale di Udine, i cui associati, precursori di quelli che oggi vengono definiti "citizen scientists", sono stati fondamentali ed indispensabili per schedare la flora all'interno delle unità in cui era stata suddivisa la Regione (unità pari a ¼ del foglio I.G.M. 1:50.000), dati che hanno consentito di pubblicare il primo Atlante corologico a livello nazionale.

Ha scoperto da solo e in collaborazione nuove entità per la flora del Friuli Venezia Giulia: *Armeria helodes* F. Martini & Poldini, *Brassica glabrescens* Poldini, *Centaurea jacea* L. subsp. *forojulensis* (Poldini) Greuter (= *Centaurea forojulensis* Poldini). A rimarcare il suo importante contributo alla conoscenza della flora e vegetazione della nostra Regione, gli sono state dedicate due specie, *Pinguicula poldinii* J.Steiger & Casper e *Ranunculus poldinii Dunkel*.

Uomo retto, acuto, garbato, curioso, ironico, rispettoso e generoso nel donare la sua conoscenza e nel condividere le sue scoperte e le sue riflessioni, dotato anche di una grande apertura mentale verso nuove idee, sempre pronto a mettersi in gioco confrontandosi con gli altri ricercatori, ascoltando e discutendo assieme a loro e ai giovani studenti i risultati delle loro ricerche.

Il suo era un modo di pensare e lavorare tipicamente mitteleuropeo, spirito tipico della vecchia Austria: strenuo lavoratore, sistematico, instancabile, dotato di un buon grado di disciplina che pretendeva da sé stesso e dai collaboratori.

Era un profondo conoscitore delle peculiari caratteristiche floristico-vegetazionali ed ecologiche della nostra Regione, influenzata dal contatto fra alto Adriatico, Carso, Istria, Dinaridi e Alpi sud-orientali, ma allo stesso tempo era anche una personalità estremamente aperta che, avendo fatto della conoscenza una sua missione di vita, coltivava numerosi interessi non solo scientifici, ma anche antropologici, culturali, linguistici e filosofici.

Ha messo a disposizione e condiviso le sue conoscenze scientifiche e la sua esperienza ecologica per la conservazione della natura, nella quale si immergeva quotidianamente durante le sue "passeggiate", che per lui costituivano momenti di riflessione non solo scientifica ma anche di profonda spiritualità. Il suo grande amore per la scienza e per la natura, infatti, gli ha sempre infuso gioia, profonda energia vitale e lo ha aiutato a superare anche i momenti dolorosi della sua vita.

Egli ha dedicato tutta la sua vita, fino agli ultimi giorni, allo studio della flora e della vegetazione del Friuli Venezia Giulia e dei territori contermini, collaborando con ricercatori italiani e stranieri (soprattutto sloveni, croati e austriaci), dedicando anche molto tempo agli studenti, ai giovani ricercatori, ai numerosi appassionati di botanica o di conservazione della na-

tura, al personale del corpo forestale regionale, con cui da anni vi era proficua e reciproca collaborazione, ad associazioni ambientaliste, di cui in alcuni casi è stato anche fondatore, collaborando inoltre con enti e comunità locali che a vario titolo ricorrevano a lui per salvaguardare e/o valorizzare al meglio parti del loro territorio a notevole valenza ecologico-naturalistica. Infatti per lui la conservazione della natura era un impegno civile che ha sempre perseguito e al quale ha dedicato tutta la vita, lavorando assiduamente, in collaborazione con esperti di diverse discipline.

Fondamentali sono stati i corsi di perfezionamento che ha tenuto a docenti di scuole di ogni ordine e grado (spesso suoi ex allievi) che continuavano a collaborare con lui e che trasmettevano ai giovani allievi la passione e la conoscenza per la natura.

Ho avuto la fortuna di lavorare con lui da inizi anni 1980, quando ero ancora studentessa, fino agli ultimi giorni della sua vita: un "cammino" durato 43 anni! Ogni giornata trascorsa lavorando assieme costituiva un momento di confronto e di preziose lezioni.

Quello che mi ha sempre affascinato nelle numerose escursioni in campo era la combinazione di sapere tassonomico (floristico) e di approccio ecologico che trasmetteva a studenti o ricercatori.

Fondamentali erano poi le fruttuose discussioni scientifiche alla fine delle quali si arrivava sempre a tirare delle conclusioni, spesso anche provvisorie. Queste poi costituivano lo stimolo a sviluppare ulteriori considerazioni e nuove idee, che lui riportava in ufficio il giorno dopo e in base alle quali si approfondiva o si apportavano modifiche al lavoro intrapreso.

Ha insegnato a tutti non solo ad ammirare semplicemente la natura che ci circonda, ma a vederla ed analizzarla con metodo scientifico oggettivo per comprenderne la complessità e salvaguardarla.

Questi principi, a mio modesto parere, devono continuare ad essere trasmessi alle future generazioni da parte di coloro che a vario titolo lavorano e lavoreranno nel settore naturalistico-ambientale.

Ha dedicato tutta la sua vita con passione e dedizione totale alla botanica e alla scienza della vegetazione. È stato un grande maestro per tutti coloro che hanno avuto il privilegio di conoscerlo e collaborare con lui.

Marisa Vidali

GORTANIA
Botanica, Zoologia 46 (2024) 9-18 Udine, 30.XII.2024 ISSN: 2038-0402

Livio Poldini (†),
Marisa Vidali

PAEONIA DAURICA ANDREWS SUBSP. VELEBITENSIS D.Y. HONG NUOVA PER L'ITALIA ED ALTRE SEGNALAZIONI NUOVE PER L'ITALIA, IL FRIULI VENEZIA GIULIA E LA SLOVENIA

PAEONIA DAURICA ANDREWS AN SUBSP. VELEBITENSIS D.Y. HONG NEW FOR ITALY AND OTHER SPECIES NEW FOR ITALY, FRIULI VENEZIA GIULIA AND SLOVENIA

Riassunto breve - Con il presente contributo si rendono note alcune entità autoctone (*Paeonia daurica* subsp. *velebitensis, Pulmonaria stiriaca, Callianthemum coriandrifolium*), alcune delle quali anticipate nella recente check list italiana (Bartolucci et al. 2018), e alloctone casuali (*Papaver dubium* subsp. *austromoravicum, Akebia quinata*) nuove per la flora italiana e regionale. Viene inoltre segnalata *Viola jordanii*, nuova per la flora della Slovenia.
Di tutte queste entità vengono inoltre indicati i dati stazionali, la corologia, l'ecologia e le afferenze fitosociologiche che ne inquadrano il comportamento a scala locale.
Parole chiave: nuove specie, flora, Friuli Venezia Giulia, Italia, Slovenia.

Abstract - *In this paper several native entities (*Paeonia daurica *subsp.* velebitensis, Pulmonaria stiriaca, Callianthemum coriandrifolium*), some of which are anticipated in the recent Italian check list (Bartolucci et al. 2018), and casual alien entities (*Papaver dubium *subsp.* austromoravicum, Akebia quinata*) new to the Italian and regional flora are known.* Viola jordanii*, new to the flora of Slovenia, is also reported.*
Of all these entities, chorology, ecology and phytosociological attribution, which frame their behavior on a local scale, are also indicated.
Key words: *new species, flora, Friuli Venezia Giulia, Italy, Slovenia.*

Introduzione

Negli ultimi anni, percorrendo il territorio regionale allo scopo di studiarne la vegetazione, sono state trovate alcune specie nuove per la Flora d'Italia e regionale, che vengono riportate qui assieme a segnalazioni di altri collaboratori.

Sono state rilevate le seguenti entità: *Papaver dubium* L. subsp. *austromoravicum* (Kubát) Hörandl (*Papaveraceae*) e *Paeonia daurica* Andrews subsp. *velebitensis* D.Y. Hong (*Paeoniaceae*) entrambe nuove per la flora italiana, *Viola jordanii* Hanry (*Violaceae*) nuova per la flora slovena e si completa in modo esaustivo la segnalazione di *Callianthemum coriandrifolium* Rchb. (*Ranunculaceae*), apparsa come nota aggiuntiva nell'Atlante corologico del Parco delle Prealpi Giulie (Gobbo & Poldini 2005, pag. 276) in quanto ritrovata mentre quest'opera era già in stampa.

Inoltre, vengono fornite ulteriori indicazioni su *Pulmonaria stiriaca* A. Kern. (*Boraginaceae*), un'entità nuova per la flora d'Italia, la cui presenza è stata anticipata per la preparazione di note per la Flora critica d'Italia (Cecchi & Selvi 2017) e la compilazione della checklist della Flora italiana (Bartolucci et al. 2018).

Vengono inoltre segnalate due nuove specie alloctone casuali: *Akebia quinata* (Thunm. ex Houtt.) Decne. (*Lardizabalaceae*), nuova per la Regione, e *Papaver dubium* L. subsp. *austromoravicum* (Kubát) Hörandl (*Papaveraceae*), nuova per l'Italia.

Per la nomenclatura si fa riferimento a Bartolucci et al. (2018) per le specie autoctone e a Galasso et al. (2018) per quelle alloctone. Nel testo le entità vengono presentate in ordine sistematico.

Paeonia daurica Andrews subsp. *velebitensis* D.Y. Hong (Paeoniaceae)

[Syn.: *Paeonia mascula* auct. non (L.) Mill.]

Nuova per l'Italia.

Nelle flore storiche (Pirona 1855; Marchesetti 1896-97; Pospichal 1898; Gortani & Gortani 1905-06; Zirnich in Mezzena 1986) tutti gli esemplari di *Paeonia* indicati per l'Italia nord-orientale venivano

https://doi.org/10.57614/GORT20380402.2024.46.2

ricondotti alle due entità *Paeonia officinalis* L. e *Paeonia mascula* (L.) Mill.[1]

In epoca recente nell'ambito di *Paeonia officinalis* per il territorio istriano è stata indicata *Paeonia officinalis* L. subsp. *banatica* (Rochel) Soó (Starmühler 1999), confermata anche per il Carso triestino su esemplari inviati per una revisione critica al dr. Starmühler (Graz). Nel rapporto di revisione veniva confermata la presenza per il Carso italiano sia di *Paeonia officinalis* L. subsp. *officinalis* sia di *Paeonia officinalis* L. subsp. *banatica* (Rochel) Soó sia degli ibridi fra i due (Starmühler, *in litteris*). Successivamente anche per il Friuli venne confermata la presenza della subsp. *banatica* nelle Prealpi Carniche (San Tomé e Sarone, prov. Pordenone) (Poldini & Oriolo 2002), che rappresentano attualmente l'ultimo punto verso occidente dell'areale di questa sottospecie dal momento che le segnalazioni di Passalacqua & Bernardo (2010) per la flora della Lombardia sono state successivamente escluse da Brusa et al. (2017). Queste stazioni del Carso triestino e delle Prealpi Carniche rappresentano le prime ed uniche segnalazioni di tale sottospecie per l'Italia (Pignatti 2017-2019).

L'altra entità presente nelle flore classiche è *Paeonia mascula* (L.) Mill. presente soltanto in poche località del Carso triestino e confermate in Poldini (2009). Il sospetto che per quanto riguarda la flora carsica non si trattasse di *P. mascula* s.str. ma di altra entità è sorto a seguito di un'escursione condotta nella zona del Monte Lanaro (prov. Trieste) dove uno dei partecipanti, afferente alla Deutsche Dendrologische Gesellschaft, aveva messo in dubbio l'afferenza a tale entità degli esemplari che crescevano in loco.

Rideterminati gli esemplari dell'*Herbarium Tergestinum* (TSB) utilizzando la chiave di "*Flora Europaea*" (Cullen & Heywood 1964; Akeroyd 1993) si arrivava a *Paeonia mascula* (L.) Mill. subsp. *triternata* (Pallas ex DC.) Stearn & P.H. Davis, attuale *Paeonia daurica* Andrews (Fig. 1). A conferma di tale risultato nella "*Flora Analitica Jugoslaviae*" (Lovašen-Eberhardt 1975) *P. daurica* viene citata dubitativamente per la zona di Idria e dal M. Nanos (SLO), dati non recepiti dalla più recente "*Mala Flora Slovenije*" (Martinčič et al. 2007).

Successivamente, consultando la più recente monografia di Hong (2010) e dal confronto sia visuale sia fotografico di esemplari provenienti dal Velebit e dall'Istria (HR), sembrava possibile arrivare alla sottospecie di recente costituzione *P. daurica* subsp. *velebitensis* D.Y. Hong. Da qui la necessità di stabilire se altri esemplari provenienti dall'Italia settentrionale potessero essere attribuiti a tale entità.

È stato pertanto contattato l'erbario dell'Università degli Studi di Padova (Herb. PAD) in quanto risultava una segnalazione di *P. mascula* (L.) Mill. per i Colli Euganei, il cui esemplare (Fig. 2) raccolto da Mariano Brentan ci è stato inoltrato per confrontarlo con i nostri, e una seconda segnalazione dal Mottolone di Arquà Petrarca dove è stata solo fotografata da Rizzieri Masin. Questo esemplare dell'erbario di Padova così come tutti gli altri campioni ivi depositati, inviatici per confronto, sono riconducibili a *P. mascula* per i segmenti fogliari oblungo – lanceolati, mentre *P. daurica* ha i lobi fogliari decisamente ovato – rotondeggianti. Viene pertanto confermata la presenza dai Colli Euganei di *P. mascula* che in Argenti et al. (2019) è stata ritenuta dubbia.

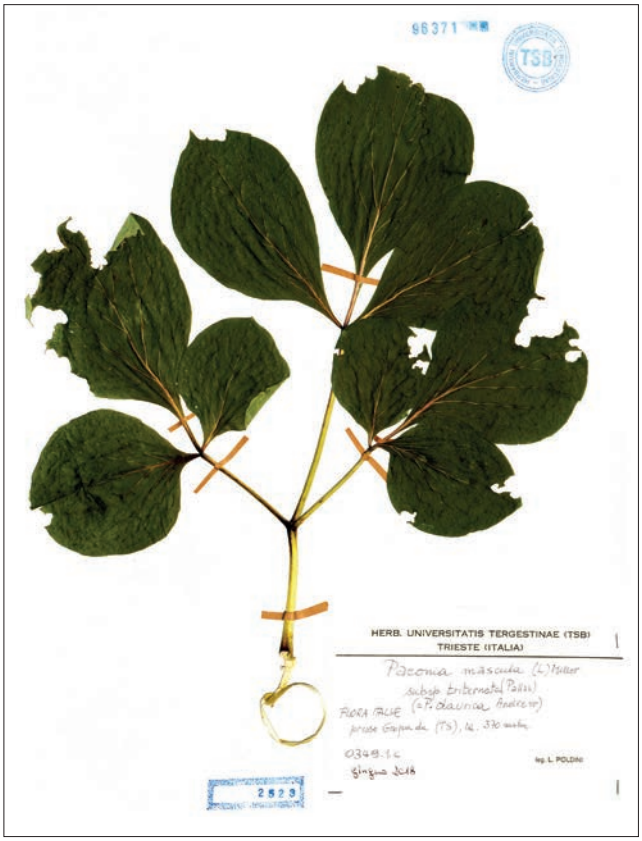


Fig. 1 - *Paeonia daurica* subsp. *velebitensis*, campione dell'*Herbarium* TSB (Foto M. Vidali).
- Paeonia daurica *subsp.* velebitensis, *sample of the* Herbarium TSB *(Photo by M. Vidali)*.

Di seguito si riportano i caratteri discriminanti per distinguere queste due entità tratti dalla chiave analitica della seconda edizione di "*Flora Europaea*" (Akeroyd 1993):

P. mascula subsp. *mascula*: foglie glabre o pubescenti di sotto, foglie superiori con 9 – 16 (21) foglioline da ellittiche a ovate; fiori rossi; filamenti degli stami porpora.

P. mascula subsp. *triternata* (= *P. daurica*): foglie inferiori con 9 o 10 (11) foglioline da largamente ovate a orbicolari, con margini ondulati, glabre sotto; fiori rosso-porpora pallido; filamenti degli stami gialli.

1) Per la ricostruzione storica dei sinonimi e lo studio del genere *Paeonia* in Italia si veda Passalacqua & Bernardo (2004).

La descrizione dettagliata, la distribuzione e l'ecologia delle diverse sottospecie di *P. daurica* vengono riportate in Hong & Zhou (2003) oltre che nel sito inglese di Wikipedia (https://en.wikipedia.org/wiki/Paeonia_daurica) dove si precisa che la subsp. *velebitensis* ha le foglie inferiori costituite da tre serie di tre foglioline ciascuna, obovate o talvolta di forma ovale allungata, con la parte apicale arrotondata che può terminare a punta, ricoperte di peli feltrosi sulla pagina inferiore, mentre due dei tre ovuli contenuti nei carpelli sono anche feltrosi.

I campioni carsici sono stati successivamente confrontati con l'olotipo di *P. daurica* subsp. *velebitensis* (Fig. 3) raccolto sul Velebit (Mt. Kriza, Ostaria, 12 Giu 1907, leg. J.B. Kümmerle s.n.) e conservato presso l'erbario del Museo Ungherese di Storia Naturale di Budapest (Herb. BP) nonché con la foto effettuata da Chiara Veranic (†) sul Velebit (Fig. 4).

In seguito a queste analisi si può affermare che tutti gli esemplari attribuiti in Poldini (2009) a *P. mascula* (L.) Mill. subsp. *mascula*, presenti in poche località carsiche, sono da ricondurre a *P. daurica* subsp. *velebitensis*.

Questa sottospecie è endemica della provincia illirica (Croazia, Slovenia, Carso triestino) e le poche stazioni

Fig. 2 - *Paeonia mascula*, campione raccolto da M. Brentan e depositato presso l'*Herbarium* PAD (Foto R. Marcucci).
- Paeonia mascula, *sample collected by M. Brentan and preserved at the* Herbarium *PAD (Photo by R. Marcucci).*

Fig. 3 - Holotypus di *Paeonia daurica* subsp. *velebitensis*, campione dell'*Herbarium* BP (Foto B. Zoltán) (Per gentile concessione dell'Hungarian Natural History Museum).
- *Holotypus of* Paeonia daurica *subsp.* velebitensis, *sample of the* Herbarium BP *(Photo by B. Zoltán)* (Contribution of the HNHM - Hungarian Natural History Museum).

del Carso triestino rappresentano l'estremo punto nord-orientale del suo areale nonché le uniche località italiane e rendono più probabili anche le segnalazioni dubitative di *P. daurica* dalla Slovenia riportate in Lovašen-Eberhardt (1975). Recentemente è stata fotografata da Dakskobler nella grande dolina di Orlek (SLO) (Fig. 5a, 5b), dove risulta molto evidente la tomentosità della pagina inferiore delle foglie oltre alla corrispondenza con gli altri caratteri descritti da Hong (2010).

Questa entità predilige gli orli dei querceti maturi a *Quercus petraea* (*Seslerio autumnalis-Quercetum petraeae* Poldini ex Codogno 1977), bosco climatozonale carsico che si sviluppa su suoli piuttosto profondi e decalcificati.

Paeonia daurica così come la subsp. *velebitensis* non compaiono nella Flora Croatica (Nikolić 1994, 1996a, 1996b, 2000a, 2000b; Hršak 2001; Bogdanović & Nikolić 2004) e nemmeno nella Flora Croatica Database consultabile in rete e costantemente aggiornata (Nikolić 2015-2024).

Reperto. Prov. TS – Carso: M. Lanaro (Volnik), ca. m 500 (UTM: 33T 405044.43 E 5066302.53 N; MTB:

Fig. 4 - *Paeonia daurica* subsp. *velebitensis*, fotografata nella zona del Velebit (HR) a 700 m s.l.m. (Foto C. Veranic †).
- Paeonia daurica *subsp*. velebitensis, *photographed in the Velebit area (HR) at 700 m a.s.l. (Photo by C. Veranic †).*

10248/4/a), 11 Mag 2012, leg. L. Poldini (TSB 95516 – 95518); Prov. TS – presso Gropada, ca. m 370 (UTM: 33T 409850.74 E 5057280.35 N; MTB: 10349/1/c), Giu 2018, leg. L. Poldini (TSB 96371); Flora Sloveniae: Istria, M. Lipnik, versante SE sopra Rakitovec, m 730 (UTM: 33T 419003.52 E 5036875.89 N; MTB: 10549/2), 5 Mag 2012, leg. L. Poldini (TSB 95519); Flora Croatiae: Istria croata, M. Kamenjak (UTM: 33T 414723.22 E 4957713.67 N), Giu 2015, leg. L. Poldini (TSB 95649).

Papaver dubium L. subsp. *austromoravicum* (Kubát) Hörandl (Papaveraceae)

[Basion.: *Papaver albiflorum* (Boiss.) Paczoski subsp. *austromoravicum* Kubát]

Specie alloctona casuale, nuova per l'Italia.

Entità afferente al gruppo di *Papaver dubium* L. s.l. nel quale sono state distinte tre sottospecie: subsp. *dubium*, subsp. *confine* (Jord.) Hörandl e subsp. *austromoravicum* (Kubát) Hörandl.

Questa sottospecie sud-est europea si estende dalla regione pannonica alle coste settentrionali del Mar Nero e alla Penisola Balcanica (Hörandl 1994) ed è concentrata nell'Alta e Bassa Austria e nel Burgenland (Melzer 1986, 1987; Melzer & Barta 1992).

Del ciclo di *P. dubium* in Italia vengono indicati: *P. dubium* L., specie E-Mediterraneo-Turaniana infestante le colture di cereali e presente su tutto il territorio (Bartolucci et al. 2018; Pignatti 1982, 2017-2019), *P. lecoqii* Lamotte (= *P. albiflorum* (Boiss.) Paczoski, *P. dubium* L. subsp. *albiflorum* (Boiss.) Dostál, *P. dubium* L. subsp. *lecoqii* (Lamotte) Syme (Aeschimann et al. 2004; Galasso et al. 2018; Pignatti 1982, 2017-2019), specie W-Europea distribuita dalla Scandinavia alla Penisola Iberica, considerata alloctona casuale in Lombardia (Celesti-Grapow et al. 2009) e Sardegna (Conti et al. 2005), alloctona naturalizzata in Piemonte oltre ad essere indicata come presenza dubbia in Trentino-Alto Adige e Campania (Galasso et al. *cit.*), e *P. pinnatifidum* Moris, specie stenomediterranea infestante i coltivi e presente in Liguria, Toscana, Basilicata, Sicilia e Sardegna (Bartolucci et al. 2018; Pignatti 1982, 2017-2019). Nella recente "Flora del Friuli Venezia Giulia" (Martini et al. 2023) viene riportato solo *P. dubium* indicato come *taxon* molto raro in Regione.

I caratteri distintivi di *P. dubium* subsp. *austromoravicum* tratti da Hörandl (1994) sono: petali dal bianco al rosa

Fig. 5 - *Paeonia daurica* subsp. *velebitensis* (a) nella grande dolina di Orlek (SLO); (b) dettaglio dei carpelli (Foto I. Dakskobler).
- Paeonia daurica *subsp.* velebitensis (a) *in the great Orlek dolina (SLO); (b) detail of the carpels (Photo by I. Dakskobler).*

Fig. 6 - *Papaver dubium* subsp. *austromoravicum* (Foto L. Felcher).
- Papaver dubium *subsp.* austromoravicum (Photo by L. Felcher).

al rosso violaceo quando sono freschi (bianco-giallastri quando essiccati o da rosa giallastro a rosso vino), spesso con una macchia nero-rossiccia alla base; foglie basali più grandi generalmente bipennate con segmenti da allungati a rombici, ricurvi a punta; lobi laterali delle foglie basali più grandi larghi 2-6 mm; stelo fiorale nel 1/5 inferiore per lo più appressato (raramente eretto) peloso; gemma fiorale prevalentemente cuneiforme-cilindrica (raramente ellissoidale) da 1,4 a 4 volte lunga quanto il diametro, solitamente più larga nella parte superiore (raramente in quella inferiore) o al centro; lattice da fresco per lo più giallo (raramente da incolore a bianco), secco da giallo a rosso.

Si ritrova in vegetazioni pioniere perenni a dominanza di emicriptofite, di suoli sabbiosi, oligotrofi più o meno stabilizzati (*Koelerio glaucae-Corynephoretea canescentis* Klika in Klika et V. Novák 1941), ma anche in vegetazioni ruderali e semiruderali lungo sentieri, binari ferroviari, stazioni ferroviarie, ecc., o in cotiche erbose aride più o meno rupestri (Aeschimann et al. 2004).

È stata trovata sul Carso triestino da Flavio Rossi e Luigino Felcher in una decina di esemplari fioriti (Fig. 6) in una variante di *Chrysopogono-Centaureetum cristatae* Ferlan et Giacomini 1955 em. Poldini 1989 (prateria steppica submediterranea) in parte incespugliata da elementi riconducibili a *Pruno mahaleb-Paliuretum spina-christi* Poldini et Vidali 2002 che culmina in una fase matura corrispondente alla subassociazione termofila dell'ostrio-querceto a roverella (*Aristolochio luteae-Quercetum pubescentis* (Horvat 1959) Poldini 2008 *pistacietosum terebinthi* Wraber (1954) 1960).

La stazione è molto localizzata e puntiforme lungo un muretto della linea ferroviaria Trieste – Venezia e la popolazione è stata confermata con numerosi esemplari anche nel 2021. Sarà comunque da monitorare la permanenza ed eventuale espansione di questa entità che al momento definiamo alloctona casuale.

Reperto. Prov. TS – Monte Petrinia (UTM: 33T 390551.12 E 5071436.79 N; MTB: 10247/2/a; 45°47'15.81" N – 13°35'30.67" E), 30 Mag 2019, leg. F. Rossi et L. Felcher, conf. L. Poldini (TSB 96760).

Viola jordanii Hanry (Violaceae)

Nuova per la Slovenia.

Questa specie S-Europea – SW-Asiatica, distribuita principalmente nell'Europa sud-orientale, trovata dieci anni fa in Friuli Venezia Giulia da Hroneš & Kobrlová (2014), viene ora segnalata anche dalla Slovenia.

Descrizione, cariologia, distribuzione ed ecologia di questa entità si trovano in Castello et al. (2015), che riportano inoltre ulteriori località di ritrovamento rispetto alla segnalazione di Hroneš & Kobrlová (*cit.*). In un successivo lavoro (Castello et al. 2016) sono stati inoltre precisati lo stato di conservazione e la categoria di rischio secondo i criteri IUCN (2016) in base ai quali questa specie rara è considerata minacciata (EN - Endangered).

I primi esemplari di questa entità erano stati raccolti da Zirnich (Mezzena 1986) e quindi attribuiti da Cohrs (1963) a *Viola x medelii* W. Becker. Successivamente alla revisione di Castello et al. (2015) si è accertato che tutti gli esemplari di *V. x medelii* sono riconducibili a *V. jordanii*.

L'entità è stata trovata lungo la strada che si stacca da Goriansko e va verso Malchina nel Carso così detto di Comeno in Slovenia a pochi metri dal confine con l'Italia. Cresce ai margini di *Aristolochio luteae-Quercetum pubescentis* (Horvat 1959) Poldini 2008 *pistacietosum terebinthi* Wraber (1954) 1960. Dai dati precedenti (Castello et al. 2015) e da ulteriori osservazioni si può concludere che si tratta di specie di *Trifolio medii-Geranietea sanguinei* Müller 1962 e in particolare dell'alleanza termofila degli orli di orno-ostrieti carsici *Dictamno albi-Ferulagion galbaniferae* (Van Gils, Keysers & Launsdach 1975) De Foucault, Rameau et Royer ex Čarni & Dengler in Mucina, Dengler, Bergmeier, Čarni, Dimopoulos, Jahn et Matevski 2009.

Reperto. Flora Sloveniae – a SW di Gorjansko, ca. m 150 (UTM: 33T 399134.31 E 5072028.56 N; MTB: 10248/1), 15 Apr 2017, leg. L. Poldini (TSB 96758).

Akebia quinata (Thunb. ex Houtt.) Decne. (Lardizabalaceae)

[Bas.: *Rajania quinata* Thunb. ex Houtt.; Syn.: *Akebia micrantha* Nakai, *Rajania quinquefolia* L.]

Alloctona casuale, nuova per il Friuli Venezia Giulia.

Fanerofita lianosa proveniente dall'Asia orientale (Giappone, Cina, Corea). Finora segnalata dal Piemonte

(Galasso et al. 2018), Trentino-Alto Adige (Gola di Lana / Gaulschlucht, prov. Bolzano; Wilhalm 2011) ed Emilia-Romagna (Romani & Alessandrini 2002). Successivamente Romani & Ardenghi (2022) precisano che, dopo una accurata revisione dei caratteri, la segnalazione di *A. quinata* dall'Emilia Romagna deve essere riferita a *A.* ×*pentaphylla* (Makino) Makino, specie nuova per l'Italia.

In Friuli Venezia Giulia è stata ritrovata dal dott. Andrea Pincin durante l'attività di monitoraggio ambientale per l'ampliamento dell'autostrada A4 nei pressi di Palmanova (Fig. 7).

Probabilmente introdotta in Regione per uso ornamentale; la sua segnalazione al momento è puntiforme.

Segnalata recentemente anche per la flora slovena ad Ajševica presso Nova Gorica (Glasnović & Fišer Pečnikar 2010).

Reperto. Prov. UD – nei pressi di Palmanova, area di ampliamento dell'autostrada A4 (UTM: 33T 367066.15 E 5083676.94 N; MTB: 10145/2; 45°53'37.4" N – 13°17'11.2" E), 4 Lug 2019, leg. A. Pincin (TSB 96759).

Ulteriori precisazioni su due specie rare di recente segnalazione a livello nazionale (*Pulmonaria stiriaca*) e regionale (*Callianthemum coriandrifolium*)

Pulmonaria stiriaca A. Kern. (Boraginaceae)

[Syn.: *Pulmonaria angustifolia* auct. non L., *P. mollis* auct. non Hornem., *P. saccharata* auct. non Mill.; Iconografia: Kerner von Marilaun A. (1878), *Monogr. Pulmonariarum*, pag. 36, tab. IV et XII, fig. IX; Gams H. in Hegi G. (ed.) (1927), *Ill. Fl. Mitt. Europa*, V (3): pag. 2215, fig. 3153 da f ad h, e pag. 2219, fig. 3156 f; Sauer W. (1973), *Mitt. Bot. München* 11, pag. 3, fig. 1; Langer W. & H. Sauerbier (2005), *Alpenpflanzen - Endemiten von den Ligurischen Alpen bis zum Wiener Schneeberg*, pag. 215 foto e carta distributiva; Aeschimann D. et al. (2004), *Flora Alpina*, vol. 2, pag. 68, fig. 106.9.3]

La presenza di questa specie in Italia è stata comunicata da Poldini a colleghi che curano la Flora critica d'Italia (Cecchi & Selvi 2017), successivamente agli Autori della check list italiana (Bartolucci et al. 2018) e a Pignatti (2017-2019) che la riporta nella nota della nuova "Flora d'Italia", nella preoccupazione che essa venisse omessa nel più recente aggiornamento della fitodiversità nazionale.

In Cecchi & Selvi (*cit.*) l'indicazione è suffragata soltanto da una località, si ritiene pertanto cosa utile completare i dati stazionali integrati da osservazioni biologiche, ecologiche e fitosociologiche desunte anche da Dakskobler (1996, 2011) con il quale sono stati rivisti anche tutti gli esemplari di questa entità depositati presso l'*Herbarium* TSB.

Questa entità presenta un areale che si estende dalla bassa Austria, Stiria, Carinzia orientale a quasi tutta la Slovenia centro settentrionale. Viene pertanto considerata un subendemismo delle Alpi orientali o altrimenti specie est-alpino-nordillirica. Predilige suoli decalcificati dei bioclimi collinare e montano (subalpino), comportandosi quindi da elemento moderatamente termofilo.

È interessante notare che le stazioni più sudoccidentali raggiungono il corso medio dell'Isonzo avvicinandosi a Gorizia, come già notava Kerner von Marilaun (1878), primo descrittore della specie. Tale indicazione viene ripresa da Pignatti (1982).

Della sua presenza nel Collio sloveno (Goriška brda) ne parla il botanico di origine goriziana Krašan (1880, 1882).

A ridosso del confine italiano vengono segnalate ulteriori nuove località da Dakskobler (1996, 2011), che inoltre ricostruisce una cartina distributiva per la Slovenia, precisando altresì la sua gravitazione

Fig. 7 - *Akebia quinata* nel luogo di ritrovamento (Foto A. Pincin).
- Akebia quinata *in the place of discovery (Photo by A. Pincin).*

fitosociologica in faggete neutro-acidofile (*Seslerio autumnalis-Fagetum* (Horvat 1950) M. Wraber ex Borhidi 1963, *Ornithogalo pyrenaici-Fagetum* Marinček et al. 1990, *Luzulo nemorosae-Fagetum sylvaticae* Meusel 1937) e in boschi di forre incise nel flysch eocenico (*Hacquetio epipactidis-Fraxinetum* (Poldini 1982 p.p.) Marinček 1990 *recte Veratro nigri-Fraxinetum excelsioris* Dakskobler 2007).

Una ulteriore carta distributiva arricchita di nuove località appare in Jogan et al. (2001). Una cartina a grande scala viene pubblicata da Langer & Sauerbier (2005), ove però non compaiono le località slovene sudorientali.

È nota fin dai tempi di Kerner von Marilaun (1878) la rilevanza speciografica dell'indumento per distinguere le varie specie di *Pulmonaria* (Gams 1927; Sauer 1973, 1975; Pawłoski 1962). Nella composizione dell'indumento (Sauer 1973) vengono distinti peli (*pili*), setole (*setae*), ghiandole brevemente stipitate (*glandulae minimae*, 0.2 – 0.3 mm) e lungamente stipitate (*glandulae stipitatae*, 0.7 – 1 mm).

In *Pulmonaria stiriaca* l'indumento delle foglie è formato dalla combinazione di peli e setole (queste ultime di lunghezza molto diversa). L'asse dell'infiorescenza, i calici e la base del caule presentano un indumento molto sviluppato formato da setole e ghiandole lungamente stipitate (3 – 5 mm).

Si ritiene opportuno riportare una sommaria descrizione della specie desunta e semplificata da Sauer (1973):

> Pianta perenne, alta 10 – 30 cm, foglie basali da ovato-lanceolate a lanceolate, terminanti in punta pronunciata, di solito con macchie rotondeggianti bianche, evidenti a margini netti (sbiadenti nel secco) con indumento costituito da setole di diversa lunghezza frammiste ad abbondanti peli e più rare ghiandole stipitate, a base progressivamente ristretta nel picciolo.
>
> Foglie superiori del caule lanceolate, acute, sessili, con base arrotondata o cordata. Piccioli delle foglie inferiori provvisti di fitto indumento formato da setole e ghiandole lungamente stipitate (3 – 5 mm). Corolla blu-azzurra, grande, con diametro spesso di 2 cm, internamente con ciglia ± fitte al di sopra del nettarostegio. Antere spesso violetto-scure. Fioritura: aprile – giugno.

Tarnavschi (1935) e Wolkinger (1966) determinano per *P. stiriaca* 2n = 18, dato che viene successivamente confermato da Merxmüller & Grau (1969), nonché 2n = 24 per le popolazioni di Stiria e Slovenia. Ai due livelli di ploidia non sono correlate differenze morfologiche di qualche rilievo.

Dalle Caravanche orientali vengono individuate popolazioni con un numero molto basso (2n = 14) al quale si accompagnano differenze morfologiche più evidenti come evidenziato da Melzer (1965).

Poiché esisterebbe una relazione fra ploidia e lunghezza del calice [2n = 18 – calice ± 13 mm di lunghezza; 2n = 24 – calice ± 10 mm di lunghezza (Sauer 1975)], le popolazioni friulane, presentando calici di circa 10 mm, dovrebbero appartenere al livello di ploidia maggiore, pari a quelle slovene.

Reperti. Prov. UD – Valle del torrente Natisone, tra Antro e Spignon, versante orografico destro, boschi castanili su flysch, m 500 (UTM: 33T 381770.21 E 5112032.90 N; MTB: 9846/2 e 9846/3), 22 Apr 2007, leg. L. Poldini (TSB 96761); Prov. UD – Valle del torrente Natisone, Prehod presso Clastra, boschi meso-xerofili su flysch, ca. m 500 (UTM: 33T 386753.72 E 5111000.52 N; MTB: 9847/3), 5 Mag 2007, leg. L. Poldini (TSB 96762).

Callianthemum coriandrifolium Rchb. (Ranunculaceae)

Il ritrovamento di questa specie è stato pubblicato in maniera poco visibile nell'Atlante del Parco delle Prealpi Giulie (Gobbo & Poldini 2005) in quanto l'entità è stata trovata a inizi giugno 2005 quando il volume era già in stampa. A causa della limitata circolazione di questo volume, si ritiene opportuno pubblicare in questa sede una descrizione più esaustiva del ritrovamento corredata anche da indicazioni ecologiche e fitosociologiche.

La sua presenza in Friuli Venezia Giulia era stata riportata su indicazione di Poldini anche nella nuova checklist della Flora d'Italia (Bartolucci et al. 2018) senza alcuna ulteriore indicazione. Il dato dal Friuli Venezia Giulia non compare invece nella seconda edizione della Flora d'Italia (Pignatti 2017-2019).

Successivamente nel 2010 è stata trovata da Gorazd Gorišek nel canalone sotto l'Alta Cima di Rio Bianco (Alpi Giulie, zona del Tarvisiano) sempre in territorio italiano (Gorišek et al. 2015).

Il genere *Callianthemum* Meyer si distingue dall'affine genere *Ranunculus* L. per gli ovuli penduli, nonché per la presenza di un ovulo sterile. A tali caratteri viene attribuito significato filogenetico tale da giustificare la separazione a livello di genere (Zimmermann 1966). Altri caratteri quali il numero e colore dei petali, la suddivisione delle foglie (pennato-divise in *Callianthemum*, semplici o palmato-divise in *Ranunculus*) (Tutin 1993) sono utilizzati correntemente nelle chiavi empiriche.

Il gen. *Callianthemum* ha gravitazione asiatica poiché su 16 specie 13 si trovano in Asia e 3 in Europa (Hess et al. 1970). L'areale di dodici di esse viene illustrato in Meusel et al. (1965).

Delle tre specie europee, *C. anemonoides* (Zahlbr.) Heynh., *C. coriandrifolium* Rchb. e *C. kernerianum* Freyn ex A. Kern., la più diffusa è *C. coriandrifolium*, come dimostrato dalla rappresentazione del suo areale

fortemente disgiunto, che si estende dai Pirenei alle Alpi centrali e meridionali, Carpazi, Bosnia e Romania (Hegi 1911; Jalas & Suominen 1989; Aeschimann et al. 2004).

Callianthemum coriandrifolium viene definito S-europeo-montano da Aeschimann et al. (2004) e orofita S-europeo da Pignatti (1982, 2017-2019). *C. anemonoides* è limitato alle Alpi nord-orientali, mentre *C. kernerianum* è specie endemica del M. Baldo. Per la confusione nomenclaturale e quindi distributiva, alla quale hanno dato adito le tre entità, si vedano Prosser et al. (2009).

In Italia *C. coriandrifolium* in Conti et al. (2005) è indicato per la Val d'Aosta, Piemonte, Lombardia e Trentino-Alto Adige; successivamente a seguito del ritrovamento di Poldini è stato aggiunto anche per il Friuli Venezia Giulia (Bartolucci et al. 2018). Rispetto a Dalla Torre & Sarnthein (1906-1913) per la provincia di Bolzano esistono ulteriori precisazioni e una cartina di distribuzione (Wallnöfer 1985, 1991).

Il primo ritrovamento in Friuli Venezia Giulia è localizzato nelle Prealpi Giulie in prossimità del confine con la Slovenia. Qui è stato effettuato un rilievo fitosociologico, riportato di seguito, dal quale si desumono le specie accompagnatrici:

> Fra Berdo di Sopra e il Bivacco Costantini (ex Ricovero Manzano), 1550 m s.l.m., 19 giu 2005, ril. L. Poldini – *Callianthemum coriandrifolium* 1, *Leucanthemum* cfr. *heterophyllum* 1, *Bellidiastrum michelii* 2, *Ranunculus carinthiacus* 1, *Achillea clavennae* +, *Bistorta vivipara* 1, *Sesleria caerulea* 2, *Clematis alpina* +, *Bartsia alpina* +, *Linum alpinum* subsp. *julicum* +, *Paederota lutea* +, *Galium anisophyllon* +, *Veratrum lobelianum* +, *Helianthemum oelandicum* subsp. *alpestre* +, *Alchemilla alpinula* +, *Valeriana montana* +, *Arabis arabiformis* (= *A. vochinensis*) +, *Viola biflora* +, *Hedysarum hedysaroides* +, *Carex sempervirens* 1, *Rhodothamnus chamaecistus* +.

Si tratta di un frammento della prateria subalpina di suoli carbonatici delle Alpi sud-orientali (*Ranunculo hybridi-Caricetum sempervirentis* Poldini et Feoli Chiapella in Feoli Chiapella et Poldini 1994, alleanza: *Caricion austroalpinae* Sutter 1962) discesa sotto quota lungo un percorso di slavine a contatto con la mugheta microterma climatofila basifila (*Rhododendro hirsuti-Pinetum prostratae* Zöttl 1951 nom. invers.).

Reperto. Prov. UD – Prato di Resia, falde SW del monte Baba Grande / Velika Baba (M. Canin) fra Berdo di Sopra e il Bivacco Costantini (ex Ricovero Manzano), rupi calcaree, canalone innevato, 1550 m (UTM: 33T 379930.67 E 5132293.57 N; MTB: 9646/4), 4 Giu 2005, leg. L. Poldini (TSB 28187).

Ringraziamenti

Si ringraziano il sig. Roberto Masin per le indicazioni di *Paeonia mascula* dal Veneto, la dott.ssa Rossella Marcucci per avere fornito i campioni di *P. mascula* dell'erbario di Padova (Herb. PAD) oltre alla foto del campione raccolto nei Colli Euganei, la dott.ssa Barina Zoltán per le foto degli esemplari, incluso l'olotipo, di *P. daurica* subsp. *velebitensis* conservati presso il Museo Ungherese di Storia Naturale di Budapest HNHM (Herb. BP), il dott. Igor Dakskobler e la sig.ra Chiara Veranic (†) per le foto di *Paeonia daurica* subsp. *velebitensis* e il forestale Luigino Felcher per quelle di *Papaver dubium* subsp. *austromoravicum*. Il dott. Igor Dakskobler ha collaborato inoltre alla revisione del materiale d'erbario di *Pulmonaria stiriaca*.

Manoscritto pervenuto il 21.VII.2024 e approvato il 12.IX.2024

Bibliografia

Aeschimann D., Lauber K., Moser D.M & Theurillat J.-P. 2004, *Flora Alpina*, Bern-Stuttgart-Wien, Haupt Verlag, 3 voll, 2670 p.

Akeroyd J.R. 1993, 1. *Paeonia* L. in Tutin T.G. et al. (eds), Flora Europaea, ed. 2, Cambridge, University Press, 1, pp. 292-294.

Argenti C., Masin R., Pellegrini B., Perazza G., Prosser F., Scortegagna S. & Tasinazzo S. 2019, *Flora del Veneto dalle Dolomiti alla laguna veneziana*, Sommacampagna (VR), Cierre edizioni, 1, 493 p.

Bartolucci F., Peruzzi L., Galasso G., Albano A., Alessandrini A., Ardenghi N.M.G., Astuti G., Bacchetta G., Ballelli S., Banfi E., Barberis G., Bernardo L., Bouvet D., Bovio M., Cecchi L., Di Pietro R., Domina G., Fascetti S., Fenu G., Festi F., Foggi B., Gallo L., Gottschlich G., Gubellini L., Iamonico D., Iberite M., Jiménez-Mejías P., Lattanzi E., Marchetti D., Martinetto E., Masin R.R., Medagli P., Passalacqua N.G., Peccenini S., Pennesi R., Pierini B., Poldini L., Prosser F.,. Raimondo F.M, Roma-Marzio F., Rosati L., Santangelo A., Scoppola A., Scortegagna S., Selvaggi A., Selvi F., Soldano A., Stinca A., Wagensommer R.P., Wilhalm T. & Conti F. 2018, *An updated checklist of the vascular flora native to Italy*, Plant Biosystems, 152(2), pp. 179-303.

Bogdanović S. & Nikolić T. (eds) 2004. *Notulae ad Indicem Florae Croaticae, 4*, Natura Croatica, 13(4), pp. 407-420.

Castello M., Vidali M., Erben M. & Bolzan F. 2015, Viola jordanii *Hanry* (Violaceae*), a species of conservation interest occurring in Friuli Venezia Giulia* (*northeast Italy*), Webbia, 70 (1), pp. 139-149.

Castello M., Vidali M. & Zappa E. 2016, *Viola jordanii* Hanry, in Orsenigo S., Bacchetta G., Calevo J., Castello M., Cogoni D., Gennai M., Licht W., Montagnani C., Perrino E.V., Pinna S.M., Silletti G., Vela E., Viciani D., Vidali M., Wagensommer R.P., Zappa E. & Fenu G., Global and Regional IUCN Red List Assessments: 1, Italian Botanist, 1, pp. 61-85.

Celesti-Grapow L., Alessandrini A., Arrigoni P.V., Banfi E., Bernardo L., Bovio M., Brundu G., Cagiotti M.R., Camarda I., Carli E., Conti F., Fascetti S., Galasso G., Gubellini L., La Valva V., Lucchese F., Marchiori S., Mazzola P., Peccenini S., Poldini L., Pretto F., Prosser F., Siniscalco C., Villani M.C., Viegi L., Wilhalm T. & Blasi C. 2009, *Inventory of the non-native flora of Italy*, Plant Biosystems, 143(2), pp. 386-430.

Cohrs A. 1963, *Beiträge zur Flora des nordadriatischen Küstenlandes mit besonderer Berücksichtigung von Friaul, den Julischen und Karnischen Alpen*, Feddes Repertorium, 68, pp. 12-80.

Conti F., Abbate G., Alessandrini A. & Blasi C. (eds) 2005, *An Annotated Checklist of the Italian Vascular Flora*, Ministero Ambiente e Tutela del Territorio – Direzione Protezione Natura e Dipart. Biol. Veget. – Univ. Studi Roma "La Sapienza", Roma, Palombi Editore, 420 p.

Cullen J. & Heywood V.H. 1964, 1. *Paeonia* L. in Tutin T.G. et al. (eds), Flora Europaea, (ed. 1), Cambridge, University Press, 1, pp. 243-244.

Dakskobler I. 1996. *Notulae ad floram Sloveniae 31*. Pulmonaria stiriaca *Kerner: nova nahajališča na zahodnem robu areala* (*submediteransko in predalpsko območje Slovenije*), Hladnikia, 7, pp. 37-39.

Dakskobler I. 2011, *Novosti v flori zahodne Slovenije* (*Primorska*), Hladnikia, 27, pp. 3-25.

Dalla Torre K.W. & Sarnthein L. 1906-1913, Die Farn- und Blütenpflanzen von Tirol, Vorarlberg und Liechtenstein. Innsbruck, Wagner'sche Universitäts-Buchhandlung, 6/4, 495 p.

Galasso G., Conti F., Peruzzi L., Ardenghi N.M.G., Banfi E., Celesti-Grapow L., Albano A., Alessandrini A., Bacchetta G., Ballelli S., Bandini Mazzanti M., Barberis G., Bernardo L., Blasi C., Bouvet D., Bovio M., Cecchi L., Del Guacchio E., Domina G., Fascetti S., Gallo L., Gubellini L., Guiggi A., Iamonico D., Iberite M., Jiménez-Mejías P., Lattanzi E., Marchetti D., Martinetto E., Masin R.R., Medagli P., Passalacqua N.G., Peccenini S., Pennesi R., Pierini B., Podda L., Poldini L., Prosser F., Raimondo F.M., Roma-Marzio F., Rosati L., Santangelo A., Scoppola A., Scortegagna S., Selvaggi A., Selvi F., Soldano A., Stinca A., Wagensommer R.P., Wilhalm T. & Bartolucci F. 2018, *An updated checklist of the vascular flora alien to Italy*, Plant Biosystems, 152(3), pp. 556-592.

Gams H. 1927, *Pulmonaria* L. in Hegi G. (ed), Illustrierte Flora von Mittel-Europa, (ed. 1), München, J.F. Lehmann's Verlag, V/3, pp. 2209-2220.

Glasnović P. & Fišer Pečnikar Ž. 2010, Akebia quinata (*Houtt.*) *Dcne., nova vrsta v slovenski flori, ter prispevek k poznavanju neofitske flore Primorske* / Akebia quinata (*Houtt.*) Dcne., *new species for Slovenian flora, and contribution to the knowledge of the neophytic flora of Primorska region*, Hladnikia, 25, pp. 31-43.

Gobbo G. & Poldini L. 2005, *La diversità floristica del Parco delle Prealpi Giulie. Atlante corologico*, Udine, Reg. auton. Friuli Venezia Giulia – Parco Nat. Prealpi Giulie, Univ. Studi Trieste – Dip. Biologia, 367 p.

Gorišek G., Mihorič A. & Strgar P. 2015, *Notulae ad floram Sloveniae*: Callianthemum coriandrifolium *Rchb.*, Hladnikia, 36, pp. 55-56.

Gortani L. & Gortani M. 1905-06, *Flora friulana con particolare riguardo alla Carnia*, Udine, Doretti, 1, 225 p. (1905), 2, 519 p. (1906).

Hegi G. 1911, *Illustrierte Flora von Mittel-Europa*, (ed. 1), München, J. F. Lehmann's Verlag, 3, p. 463.

Hess H.E., Landolt E. & Hirzel R. 1970, *Flora der Schweiz und angrenzenden Gebiete*, Basel – Stuttgart, Birkhäuser Verlag, 2, pp. 100-101.

Hong D.-Y. 2010, *Peonies of the World: Taxonomy and Phytogeography*, Kew, Royal Botanic Gardens, 302 p.

Hong D.-Y. & Zhou S.L. 2003, *Paeonia* (*Paeoniaceae*) *in the Caucasus*, Bot. J. Linn. Soc., 143, pp. 135-150.

Hörandl E. 1994, *Systematik und Verbreitung von* Papaver dubium *L. s.l. in Österreich*, Linzer biol. Beitr., 26/1, pp. 407-435.

Hroneš M. & Kobrlová L. 2014, *New locality of* Viola jordanii *Hanry in the North-Eastern Italy and some remarks of its distribution in Europe*, Hacquetia, 13(2), pp. 303-305.

Hršak V. (ed) 2001, *Notulae ad Indicem Florae Croaticae, 3*, Natura Croatica, 10(1), pp. 67-72.

Jalas J. & Suominen J. (eds) 1989, *Atlas Florae Europaeae. 8:* Nymphaeaceae *to* Ranunculaceae. Helsinki, The Committee for Mapping the Flora of Europe & Societas Biologica Fennica Vanamo, 261 p.

Jogan N., Bačič T., Frajman B., Leskovar I., Naglič D., Podobnik A., Rozman B., Strgulc-Krajšek S. & Trčak B. / Jogan N. (ed) 2001, *Gradivo za atlas flore Slovenije - Materials for the Atlas of Flora of Slovenia*, Miklavž na Dravskem polju, Center za kartografijo favne in flore, 443 p.

Kerner von Marilaun A. 1878, *Monographia Pulmonariarum*, Oeniponte (Innsbruck), Libraria Academica Wagneriana, 52 p. + 13 Tav. + indice.

Krašan F. 1880, *Vergleichende Übersicht der Vegetationsverhältnisse der Grafschaften Görz und Gradisca*, Österr. Bot. Z., 30(7), pp. 209-217.

Krašan F. 1882, *Die Erdwärme als pflanzengeographischer Factor*, in Engler A. (ed), Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie, Leipzig, W. Engelmann, 2, pp. 185-255.

Langer W. & Sauerbier H. 2005, *Alpenpflanzen - Endemiten von den Ligurischen Alpen bis zum Wiener Schneeberg*, Eching, IHW- Verlag, 272 p.

Lovašen-Eberhardt Ž. 1975, *1. Rod* Paeonia *L.* in Trinajstić, I. (ed), Analitička Flora Jugoslavije - Flora Analytica Iugoslaviae, Zagreb, Grafičkog Zavoda Hrvatske / Istituto Grafico della Croazia, 2(1), pp. 3-9.

Marchesetti C. 1896-97, *Flora di Trieste e de' suoi dintorni*, Trieste, Lloyd Austriaco, 727 p.

Martinčič A., Wraber T., Jogan N., Podobnik A., Turk B., Vreš B., Ravnik V., Frajman B., Sturgulc Krajšek S., Trčak B., Bačič T., Fischer M.A., Eler K. & Surina B. 2007, *Mala flora Slovenije. Kliuč za določanje praprotnic in semenk*, 4. ed., Ljubljana, Tehniška založba Slovenije, 968 p.

Martini F. (ed), Bertani G., Boscutti F., Bruna A., Danelutto A., Pavan R., Peruzovich C. 2023, *Flora del Friuli Venezia Giulia. Repertorio critico diacronico e atlante corologico*, Udine, Forum, 1006 p.

Melzer H. 1965, *Neues und Kritisches zur Flora von Kärnten*, Carinthia II, 75/155, pp. 172-190.

Melzer H. 1986, *Notizen zur Flora des Burgenlandes, von Nieder- und Oberösterreich*, Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich, 124, pp. 81-92.

Melzer H. 1987, Papaver albiflorum *Pacz. subsp.* austromoravicum *Kubát, der Südmährische Mohn, und ein weiterer - neu für das Burgenland*, Burgenl. Heimatblätter, 49, pp. 122-125.

Melzer H. & Barta Th. 1992, *Neues zur Flora von Österreich und neue Fundorte bemerkenswerter Blütenpflanzen im Burgenland, in Niederösterreich und Wien*, Linzer Biol. Beitr., 24/2, pp. 709-723.
Merxmüller H. & Grau J. 1969, *Dysploidie bei* Pulmonaria, Revue Roumaine de Biologie, 14, pp. 57-63.
Meusel H., Jäger E. & Weinert E. (eds) 1965, *Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora*, Jena, G. Fischer Verlag, Vol. 2, 258 p.
Mezzena R. 1986, *L'erbario di Carlo Zirnich* (*Ziri*), Atti Mus. Civico Storia Nat. Trieste. 38(1), pp. 1-519.
Nikolić T. (ed) 1994, *Flora Croatica. Index Florae Croaticae. Pars 1*, Natura Croatica, 3, Suppl. 2, pp. 1-116.
Nikolić T. (ed) 1996a. *Flora Croatica, Index florae Croaticae. Pars 2*, Natura Croatica, 6, Suppl. 1, pp. 1-232.
Nikolić T. (ed) 1996b. *Notulae ad Indicem Florae Croaticae, 1*, Natura Croatica, 5(1), pp. 95-97.
Nikolić T. (ed) 2000a. *Flora Croatica, Index Florae Croaticae. Pars 3*, Natura Croatica, 9, Suppl. 1, pp. 1-324.
Nikolić T. (ed) 2000b. *Notulae ad Indicem Florae Croaticae, 2*, Natura Croatica, 9(3), pp. 217-221.
Passalacqua N.G. & Bernardo L. 2004, *The genus* Paeonia *L. in Italy: taxonomic survey and revision*, Webbia, 59(2), pp. 215-268.
Passalacqua N.G. & Bernardo L. 2010. *Notulae alla checklist della flora vascolare italiana, 10: Notula 1701.* Paeonia officinalis *L. subsp.* banatica *(Rochel) Soó*, Inform. Bot. Ital., 42(2), p. 516.
Pawłoski B. 1962, *Annotationes de* Pulmonaria, Acta Soc. Bot. Poloniae, 31(2), pp. 229-238.
Pignatti S. 1982, *Flora d'Italia*, Bologna, Edagricole, 1. ed., 3 voll., 2301 p.
Pignatti S. 2017-2019, *Flora d'Italia*, Milano, Bologna, Edagricole, 1-2 (2017), 3 (2018), 4 (2019).
Pirona G.A. 1855, *Florae Forojuliensis Syllabus*, Udine, Typis Liberalis Vendrame, 170 p.
Poldini L. 2009, *Guide alla Flora – IV. La diversità vegetale del Carso fra Trieste e Gorizia. Lo stato dell'ambiente,* Trieste, Ed. Goliardiche, Le guide di Dryades 5 – Serie Florae IV (F – IV), 732 p.
Poldini L. & Oriolo G. 2002, *Alcune entità nuove e neglette per la flora italiana*, Inform. Bot. Ital., 34(1), pp. 105-114.
Pospichal E. 1898, *Flora des österreichischen Küstenlandes*, Leipzig u. Wien, F. Deuticke, 2, pp. 111-112.
Prosser F., Bertolli A. & Festi F. 2009, *Flora illustrata del Monte Baldo*, Rovereto (TN), Edizioni Osiride, 1236 p.
Romani E. & Alessandrini A. 2002, *Flora Piacentina*, Museo Civ. St. Nat. Piacenza, Soc. Piacentina di Sc. Nat., 285 p.
Romani E. & Ardenghi N.M.G. 2022, *Akebia ×pentaphylla* (Makino) Makino, in Alessandrini A. & Montanari S. (eds) et al., Aggiunte alla Flora dell'Emilia Romagna apparse in Acta Plantarum. Ulteriore contributo, ArabaFenice, Boves (CN), Acta Plantarum Notes, 8, pp. 143-160.
Sauer W. 1973, *Beitrag zur Kenntnis von* Pulmonaria stiriaca *und Verwandten* (Boraginaceae), Mitt. Bot. München, 11, pp. 1-31.
Sauer W. 1975, *Karyosystematische Untersuchungen an der Gattung* Pulmonaria (Boraginaceae), Bibliotheca Botanica, 131, pp. 1-85.
Starmühler W. 1999, *Vorarbeiten zu einer "Flora von Istrien". Teil II*, Carinthia II, 189/109, p. 456.
Tarnavschi I.T. 1935, *Studii caryo-sistematice la genul* Pulmonaria *L., cu accentuarea morfologiei chromosomilor si a meiosei*, Bul. Fac. Stiinte Cernăuti, 9, pp. 47-122.
Tutin T.G. 1993, 3. Callianthemum *C. A. Meyer*, in Tutin T.G. et al. (eds), Flora Europaea, (ed. 2), Cambridge, University Press, 1, p. 251.
Wallnöfer B. 1985, *Seltene Pflanzen Südtirols*, Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich, 123, pp. 321-330.
Wallnöfer B. 1991, *Gefäßpflanzen der Moore und Feuchtgebiete Südtirols, dargestellt in 215 Verbreitungskarten*, in Auton. Prov. Bozen – Südtirol (ed), Kataster der Moore und Feuchtgebiete Südtirols, Tätigkeitsber. Biol. Lab. Autin. Prov. Bozen, 6, pp. 75-152.
Wilhalm T. 2011, *Ergänzungen und Korrekturen zum Katalog der Gefäßpflanzen Südtirols* (*4*), Gredleriana, 11, pp. 71-82.
Wolkinger F. 1966, *Zytologische Untersuchungen an* Pulmonaria stiriaca *Kern*, Ber. Deutsch. Bot. Ges., 79, pp. 343-352.
Zimmermann W. 1966, *Über die Phylogenie und das System der* Ranunculaceae, Feddes Repert., 73, pp. 1-15.

Sitografia

Brusa G., Armiraglio S., Mangili F., Fenaroli F. & Ferrari M. 2017, Analisi della presenza di *Paeonia officinalis* subsp. *banatica* in Lombardia, Relazione tecnica. Soc. Bot. Ital. – Sez. Lombardia, 51 pp., consultato il 15/12/2021. [url: https://docslib.org/doc/1471411/analisi-della-presenza-di-paeonia-officinalis-subsp-banatica-in-lombardia]
Cecchi L. & Selvi F. 2017, *Flora critica d'Italia*: *Boraginaceae – Boragineae*, Firenze, Fondazione per la Flora Italiana, 221 p., consultato il 15/12/2021. [url: https://floraitaliana.it/contenuti/flora-critica/6]
IUCN 2016, The IUCN Red List of threatened species. Version 2015-4, consultato il 15/12/2021. [url: http://www.iucnredlist.org]
Nikolić T. (ed) 2015-2024, Flora Croatica Database, Zagreb, University of Zagreb, Faculty of Science, Department of Botany and Botanical Garden, consultato il 20/07/2024. [url: http://hirc.botanic.hr/fcd]
Wikipedia - *Paeonia daurica*, consultato il 20/07/2024. [url: https://en.wikipedia.org/wiki/Paeonia_daurica ultima ed.: 16/06/2023]

Authors' address - Indirizzo dell'autore
- Livio Poldini (†)
- Marisa Vidali
Dipartimento di Scienze della Vita,
Università degli Studi di Trieste,
Via L. Giorgieri 5, - 34127 TRIESTE
e-mail: vidali@units.it

GORTANIA
Botanica, Zoologia 46 (2024) 19-28 Udine, 30.XII.2024 ISSN: 2038-0402

Arianna Del Pino
Francesco Boscutti
Marco Zancani
Marco Vuerich

RISPOSTA DELLA NANOFANEROFITA *ATADINUS PUMILUS* (TURRA) HAUENSCHILD AL CAMBIAMENTO CLIMATICO ED EFFETTI SULLA COMUNITÀ VEGETALE RUPICOLA ALPINA

RESPONSE OF THE DWARF SHRUB *ATADINUS PUMILUS* (TURRA) HAUENSCHILD TO CLIMATE CHANGE AND EFFECTS ON THE ALPINE CLIFF PLANT COMMUNITY

Riassunto - Il marcato aumento della temperatura media degli ambienti alpini ha provocato impatti notevoli sugli ecosistemi d'alta quota. Globalmente è stata osservata una rapida espansione degli arbusti, determinata da una maggiore crescita e capacità di colonizzare aree a quote sempre maggiori. Inevitabile conseguenza di questo fenomeno è l'erosione degli habitat delle specie adattate a vivere ad altitudini elevate, che porta, in ultima analisi, ad un'alterazione della biodiversità. In questo studio è stato applicato un approccio dendroecologico al fine di comprendere le relazioni tra la crescita radiale annuale della specie casmofita *Atadinus pumilus* (Turra) Hauenschild, le principali variabili climatiche (temperature medie, precipitazioni e precipitazioni nevose) ed altitudine, al fine di determinare i fattori limitanti della crescita della pianta e dell'intera comunità vegetale ospitante. Lo studio è stato condotto nelle Alpi e Prealpi della regione Friuli Venezia Giulia, dove sono stati prelevati 19 campioni lungo un gradiente altitudinale totale di 600 m. L'innalzamento della temperatura media ha determinato un incremento della crescita radiale della specie, mentre l'aumento delle precipitazioni ha limitato la crescita (spessore) degli anelli annuali. La temperatura media, tuttavia, si è dimostrata essere il fattore principale nell'alterazione della crescita radiale, soprattutto nel caso di piante giovani. Infine, una maggiore ricchezza specifica ha determinato una diminuzione della crescita di *A. pumilus*, imputabile probabilmente a una maggiore competizione.
Questi risultati suggeriscono che l'aumento della temperatura potrà cambiare drasticamente anche queste comunità vegetali ben adattate a climi estremi, inducendo una crescita maggiore della vegetazione e un plausibile cambiamento dei rapporti tra le specie presenti e della biodiversità.
Parole chiave: Cambiamento climatico - Biodiversità - Espansione arbusti nani - Specie casmofite - *Atadinus pumilus*

Abstract - *The marked increase in the average temperature of Alpine environments has caused significant impacts on high-altitude ecosystems. Globally, a rapid expansion of shrubs has been observed, brought about by their increased growth and ability to colonise areas at higher and higher altitudes. An inevitable consequence of this phenomenon is the erosion of the habitats of species adapted to living at high altitudes, which ultimately leads to an alteration of biodiversity. In this study, a dendroecological approach was applied to understand the relationships between the annual radial growth of the chasmophyte species* Atadinus pumilus *(Turra) Hauenschild, the main climatic variables (mean temperatures, precipitation and snowfall) and altitude. The goal was to identify the limiting factors of the growth of the plant and the entire host plant community. The study was conducted in the Alps and Pre-Alps of the Friuli Venezia Giulia region, where 19 samples were taken along a total altitudinal gradient of 600 m. The rise in mean temperature led to an increase in the radial growth of the species, while the increase in precipitation limited the growth (width) of the annual rings. The mean temperature, however, proved to be the main factor in radial growth, especially in the case of young plants. Finally, increased specific richness led to a decrease in the growth of* A. pumilus*, which was probably due to increased competition.*
These results suggest that rising temperatures may drastically change even these well-adapted plant communities in extreme climates, leading to increased vegetation growth and a plausible change in species ratios and biodiversity.
Key words: *Climate change - Biodiversity - Dwarf shrub expansion - Chasmophytic species* - Atadinus pumilus

Introduzione

Il fenomeno definito "amplificazione artica" ha determinato un riscaldamento degli ambienti artici ed alpini molto più accentuato rispetto alle altre zone della Terra. Si stima che le temperature medie globali delle Alpi centrali Europee siano aumentate di circa 2 °C, il doppio della media globale, provocando impatti non trascurabili sugli ecosistemi d'alta quota (Elkin et al. 2013). L'aumento delle precipitazioni invernali e la diminuzione di quelle estive sono altri aspetti del cambiamento climatico (Smiatek et al. 2009). Queste alterazioni hanno determinato, in ultima analisi, una modifica della stagione vegetativa (Nijs et al. 2000), che sarà più lunga, in virtù di un anticipato scioglimento primaverile (Farrer et al. 2015) ma anche più asciutta,

https://doi.org/10.57614/GORT20380402.2024.46.3

per la riduzione delle precipitazioni estive e l'intensificazione di ondate di calore e siccità ad esse associate.

La vegetazione di questi ambienti, minacciata da queste modificazioni, può rispondere in tre modalità, quali i) persistere con il clima modificato, ii) migrare verso habitat più idonei alle caratteristiche ecologiche della specie o, infine, iii) estinguersi (Theurillat & Guisan 2001). L'ultimo scenario può essere il destino delle comunità vegetali che crescono a quote più elevate che, spinte dall'innalzamento altitudinale dei limiti di crescita, vedrebbero il loro areale sempre più contratto (Theurillat & Guisan 2001). Questo scenario potrebbe poi essere esacerbato dall'aumento della competizione con specie arbustive, le quali hanno aumentato la loro crescita a scapito delle praterie, alterandone la biodiversità (Boscutti et al. 2018).

I sistemi alpini sono importanti *hotspot* di biodiversità (Vitasse et al. 2021), ma tendono ad essere fortemente influenzati dai cambiamenti climatici (Bjorkman et al. 2018) ed è per questo che si rileva un'abbondanza della copertura vegetale anche in aree dove in precedenza non erano presenti (Wookey et al. 2009). Questo fenomeno è anche determinato dall'espansione degli arbusti che avviene secondo tre diverse modalità: i) incremento della copertura arbustiva mediante getti laterali da arbusti già esistenti, ii) cambiamento della forma di crescita con aumento dell'altezza della chioma, iii) avanzamento della specie verso zone a Nord o a quote più elevate, dove il clima risulta più favorevole allo sviluppo. Per descrivere questo fenomeno è stato coniato il termine *greening*, che ben evidenzia l'incremento di colore verde, dovuto all'aumento della copertura vegetale, negli ambienti artici e alpini (Myers-Smith et al. 2020). L'espansione, dovuta principalmente all'aumento delle temperature medie, causa modifiche in numerosi processi ecosistemici, alterando le strutture e le funzioni degli ecosistemi alpini (Myers-Smith et al. 2011). Le principali variazioni rilevate a livello ecosistemico sono le modifiche dell'albedo e dell'altezza della neve, con conseguente cambiamento delle dinamiche idrologiche. Inoltre, la diminuzione della luce a disposizione per le comunità erbacee provoca un decremento della biodiversità, perché la maggior parte di queste specie non tollera l'ombreggiamento. Mentre questo fenomeno è stato ampiamente studiato negli ambienti artici, poco si conosce sul *greening* delle aree alpine (Carlson et al. 2017; Filippa et al. 2019), e pertanto un approfondimento delle dinamiche dell'espansione della copertura vegetale lungo il gradiente altitudinale di queste aree è cruciale per prevedere il destino di questi ecosistemi. Il monitoraggio a lungo termine della vegetazione può aiutare a comprendere al meglio la risposta al cambiamento climatico delle comunità vegetali d'alta quota, permettendo di salvaguardare gli ambienti alpini e la loro biodiversità (Piao et al. 2019). In questo ambito, lo studio delle relazioni tra clima e accrescimento delle piante permette di comprendere le dinamiche degli ambienti alpini.

Tra le varie discipline, lo studio dendrocronologico dell'accrescimento radiale e degli elementi dello xilema delle specie legnose perenni può fornire importanti informazioni sulle tendenze di crescita delle specie degli ultimi decenni o secoli. Svariati studi dimostrano come ci sia una relazione tra clima e crescita della pianta (Myers-Smith et al. 2015) ed a partire dalle dimensioni degli anelli xilematici è possibile capire i fattori limitanti di crescita e studiare i cambiamenti climatici (Schmidt et al. 2010). La crescita annuale delle specie perenni dipende in gran parte dal clima (acqua ed energia) e da fattori locali, come nutrienti a disposizione. Lo studio di queste relazioni è quindi fondamentale per capire le capacità acclimatative delle specie, fornendo importanti elementi per l'interpretazione degli scenari futuri di risposta ai cambiamenti in atto. La dimensione dei vasi xilematici creati in un'annata dipende dalla disponibilità di nutrienti, acqua ed energia. Anche la stagionalità è importante, perché in primavera i vasi tendono ad essere grandi, grazie all'abbondanza di acqua e sostanze disponibili, mentre in autunno sono piccoli, essendoci meno energia a disposizione.

Gli arbusti nani sono caratterizzati da un portamento prostrato e da una bassa statura (10-40 cm), il che consente loro di resistere alle condizioni climatiche estreme che si possono incontrare ad alta quota (De Toma et al. 2022). Negli ultimi decenni l'espansione degli arbusti nani ha portato ad un aumento delle ricerche svolte sulle aree montane italiane al di sopra del limite degli alberi, che hanno rilevato che questa espansione risulta essere influenzata da numerosi fattori, tra cui il clima, la topografia e l'uso del suolo. In particolare, le specie casmofite sono in grado di svilupparsi su pareti rocciose, spesso molto scoscese, e massi di notevoli dimensioni, caratteristiche che le rendono ottimi indicatori per lo studio del cambiamento climatico. Infatti, non essendo influenzate dalla disponibilità di nutrienti e capacità idrica del suolo e per la presenza di limitate interazioni con altre specie, il loro sviluppo dipende esclusivamente dagli eventi atmosferici. Pochi studi sono stati effettuati sulle relazioni presenti tra specie casmofite e cambiamenti climatici, ciò potrebbe rappresentare un punto importante per comprendere i fattori determinanti per la crescita e l'espansione degli arbusti nani.

Questo studio esplora le relazioni presenti tra la crescita annuale degli ultimi 32 anni della specie alpina casmofita *Atadinus pumilus* (Turra) Hauenschild (=*Rhamnus pumila* Turra), le temperature, le precipitazioni e le loro interazioni. In particolare, sono state valutate le temperature medie, le precipitazioni annuali e le precipitazioni nevose. Il campionamento è stato effettuato nella zona del Nord-Est dell'Italia, nello specifico sulle Alpi e Prealpi della regione Friuli Venezia Giulia.

Ci si attende un aumento della crescita annuale del-

la specie, in relazione all'aumento delle temperature medie. Si prevede inoltre che la crescita sia plasmata anche dal regime pluviometrico e dall'interazione di questo con le temperature. Infine, ci si attende che la capacità di risposta della specie possa essere influenzata dall'età degli individui.

Materiali e metodi

Specie studiata

In questo lavoro è stata studiata la specie casmofita, *Atadinus pumilus* (Fig. 1B), un basso arbusto (5-30 cm) appartenente alla famiglia delle Rhamnaceae, con rami legnosi a corteccia grigia, striscianti sulla roccia, glabri, dove solamente le parti giovani presentano pubescenza. Le foglie sono obovate o subrotonde, variabili e dentellate. I fiori sono dioici, giallo-verdastri, il frutto è una drupa nera. Questa pianta è presente in ambienti montani, alpini e subalpini, principalmente su rupi, ghiaioni e macereti calcarei e dolomitici, tra i 1200 m s.l.m. e i 2500 m s.l.m. in zone ben esposte al sole (Pignatti 2019).

Area di studio e selezione delle aree campione

L'area di studio corrisponde alle Alpi e Prealpi Carniche e Giulie del Friuli Venezia Giulia. Il clima è caratterizzato da piovosità elevate, con piogge intense e frequenti, con precipitazioni medie annue variabili, dai 900 mm anno^{-1} ai 3000 mm anno^{-1}. Il territorio montano è diviso in diverse unità orografiche: i) Catena Carnica, ii) Alpi Giulie, iii) Prealpi Carniche e iv) Prealpi Giulie, tutte principalmente costituite da calcare e dolomia.

I valori medi di temperatura sono circa 9-12,5 °C in fondovalle e 3-4,5 °C sulle vette. Il cambiamento climatico ha colpito anche queste aree, portando all'aumento delle temperature di 1 °C negli ultimi 30 anni, riducendo gli strati nevosi ed innalzando la quota neve (ARPA FVG, 2023).

In particolare, all'interno dell'area sono state considerate le rupi calcaree esposte a sud, quali habitat principali della specie. Nell'area si alternano due comunità vegetali, descritte rispettivamente dal manuale degli habitat del Friuli Venezia Giulia (Poldini et al. 2006). Al di sotto dei 1700 m s.l.m. sono presenti le comunità delle "Rupi calcaree soleggiate montane a *Potentilla caulescens*", tipiche della regione alpina e continentale, caratteristiche del piano montano, su substrati calcareo-dolomitici, caratterizzate da una presenza di bassa copertura vegetale ed elevata percentuale di specie casmofite. Oltre i 1700 m s.l.m. sono presenti le "Rupi calcaree soleggiate subalpine ed alpine a *Potentilla nitida*", tipiche del piano subalpino ed alpino, su substrati calcarei-dolomitici, con un elevata percentuale di comunità casmofite. La specie frequenta entrambe le comunità.

Al fine di determinare i luoghi più idonei al campionamento, è stato utilizzato il software QGIS. In particolare, in primis, utilizzando il DTM della regione Friuli Venezia Giulia, ottenuto dalla mosaicatura Lidar del 2018 e con risoluzione di 10 m pixel^{-1}, sono state selezionate solo le aree aventi un'altitudine compresa tra i 1000 m s.l.m. e 2780 m s.l.m. (altitudine massima regionale) e con un'esposizione compresa tra Sud-Est e Sud-Ovest (135°-225°). Queste aree sono state filtrate, utilizzando la Carta degli habitat del Friuli Venezia Giulia (IRDAT FVG), selezionando solo le aree ricadenti nelle categorie di seguito riportate: i) ghiaioni basici alpini e subalpini, ii) rupi basiche delle Alpi, iii) ghiaioni calcarei illirici, iv) ghiaioni termofili prealpini calcarei, v) pavimenti calcarei, vi) rupi calcaree alpine e montane. Successivamente, sovrapponendo i risultati della ricerca spaziale con i dati di osservazione della specie della Regione (Martini et al. 2023), è stato possibile identificare 10 siti di campionamento (Fig. 1A). In ogni sito di campionamento sono stati prelevati campioni ogni 100 m di dislivello, a partire dalla prima quota di campionamento. In questo modo sono stati condotti 19 campionamenti lungo un gradiente altitudinale di 600 m verticali, spaziando da un'altitudine di 1553 ad un massimo di 2070 m s.l.m.

Ad ogni quota di campionamento è stato raccolto il fusto più vecchio alla base dell'arbusto ed è stato eseguito un rilievo vegetazionale, in un'area di 3 m^2 circolari. In ogni area, quindi, sono state annotate tutte le specie vascolari presenti e stimato il numero di individui. La nomenclatura floristica segue quanto utilizzato da Bartolucci et al. (2018). Per ogni sito di campionamento sono state raccolte le variabili climatiche di temperatura media annuale, precipitazione cumulata, e precipitazione nevosa per il periodo compreso tra il 1980 e il 2020.

Analisi dendrocronologiche

Per le analisi dendrocronologiche è stato utilizzato il metodo proposto da Schweigruber & Poschlod (2005). Il campione è stato tagliato a 1,5 cm dalla base di ogni fusto, successivamente immerso in etanolo glicerinato (Bouin) per una notte ed incluso in paraffina. Mediante un microtomo sono state preparate sezioni di 6 µm, colorate con Safranina e Astra blue per evidenziare la struttura degli anelli di crescita. Successivamente, le sezioni sono state essiccate a 60 °C per un paio d'ore e immerse due volte, per un paio di minuti ciascuna, in xilolo e poi in soluzioni di etanolo e acqua distillata. L'osservazione della sezione è stata effettuata per mezzo di microscopio ottico, dotato di macchina fotografica (Fig. 1C). Le fotografie sono state poi elaborate, mediante il programma "ImageJ", che permette di misurare il numero (età delle piante) e lo spessore degli anelli di crescita, parametri successivamente messi in relazione con le temperature e le precipitazioni annuali.

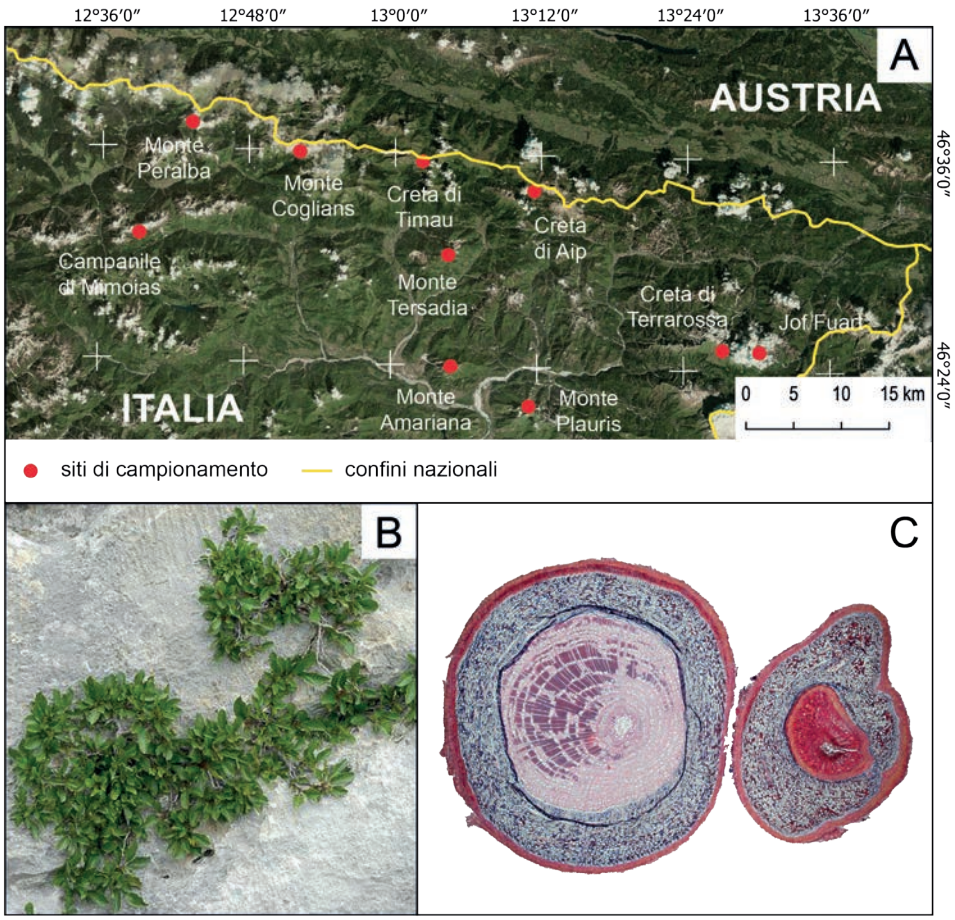


Fig. 1 - **A.** Punti di campionamento; **B.** *Atadinus pumilus, Creta di Timau;* **C.** Preparato istologico di una sezione trasversale di *A. pumilus.* - ***A.*** *Sampling points*; ***B.*** Atadinus pumilus, *Creta di Timau*; ***C.*** *Stem cross-section* of A. pumilus

Dati climatici

I dati meteo-climatici utilizzati nelle analisi sono quelli prodotti e distribuiti dal progetto ERA5 sviluppati dal progetto europeo Copernicus (Hersbach 2016). Sono stati selezionati e raccolti dati di precipitazione cumulata annuale, precipitazione nevosa cumulata annuale e temperatura media annuale relativa al periodo 1980-2022. I dati sono stati acquisiti utilizzando il pacchetto R "KrigR" (Kusch & Davy 2022) che permette prima di scaricare i dati climatici limitatamente all'area di studio e successivamente di migliorare la risoluzione spaziale del dato climatico, utilizzando l'informazione contenuta nel DEM a scala globale del GTMED2010 U.S. Geological Survey. In questo modo la risoluzione spaziale è aumentata da un valore pari a 30 km pixel^{-1} per lato ad uno con risoluzione spaziale di circa 1 km pixel^{-1}.

I dati climatici evidenziano i cambiamenti avvenuti dal 1980 al 2022 nella zona delle Alpi del Friuli Venezia Giulia. Al fine di testare le relazioni tra i dati climatici e gli anni della specie sono stati utilizzati modelli lineari.

Le variabili considerate risultano essere tutte combinate significativamente nel periodo considerato. Nello specifico, la temperatura media annua è aumentata di circa 2 °C negli ultimi 40 anni (coefficiente angolare 0.06, *p*-value <0.001), così come nel caso delle precipitazioni, che sono tuttavia aumentate con minore intensità (coefficiente angolare -0.01, *p*-value <0.001). Il *trend* delle precipitazioni nevose è invece in costante calo (coefficiente angolare -0.01, *p*-value <0.05).

Analisi statistiche

L'analisi statistica è stata effettuata utilizzando il software R (R Core Team 2021). Al fine di testare la relazione tra lo spessore medio dell'anello e i dati climatici, altitudine, l'età della pianta e la ricchezza specifica sono stati impiegati modelli lineari misti calcolati separatamente per ogni incrocio tra variabile dipendente e indipendente, utilizzando come fattori random la zona geografica di campionamento e l'identificativo dell'individuo. Lo stesso approccio statistico è stato impiegato per valutare le relazioni tra età della pianta e dati climatici, altitudine e ricchezza specifica e la relazione tra ricchezza specifica e dati climatici e altitudine. Le assunzioni dei modelli sono state verificate utilizzando il test di Shapiro per la verifica della normalità e diagnostica visiva dei residui, per l'omoschedasticità. La soglia di significatività è stata stabilita ad un *p*-value pari o inferiore a 0.05.

Risultati

Relazioni tra età degli individui, accrescimento xilematico annuale di Atadinus pumilus e variabili climatiche

L'età media degli individui campionati è di 18 anni (numero di anelli di accrescimento), mentre l'età massima è 32 anni e la minima 3 anni. Lo spessore medio è di 230 ± 127 µm con valore massimo pari a 560 µm e minimo di 89 µm.

I risultati relativi allo spessore medio degli anelli di crescita sono riferiti ad una media di tutti gli anelli presenti nel singolo individuo. Lo spessore medio degli anelli è stato influenzato in maniera statisticamente significativa dall'età della pianta (numero di anelli) (R^2=0.29), temperatura media dell'aria (R^2=0.38) e dalle precipitazioni (R^2=0.43), ma non dalle precipitazioni nevose e dall'altitudine (Tab. 1). L'età degli individui campionati invece non è stata influenzata da nessuna delle variabili dipendenti considerate, anche se si osserva una relazione con la temperatura media vicina alla significatività (Tab. 1).

L'aumento della temperatura media ha comportato un incremento dello spessore medio degli anelli di crescita (Fig. 2A), mentre un calo dell'età media delle piante (Fig. 2D) ha determinato un calo dello spessore medio degli anelli. L'aumento delle precipitazioni totali, così come dell'età cambiale, invece hanno indotto una diminuzione dello spessore medio degli anelli di crescita (Fig. 2B, C).

	Spessore medio degli anelli	Età della pianta
Temperatura media	8.5 **	-1.9
Precipitazione	-409.7 **	6.8
Precipitazione nevose	22.3	25.9
Altitudine	-0.0	0.0
Età della pianta	**-7.2** *	n.a.
Ricchezza specifica	**-9.255** *	0.594

Tab. 1 - Relazione tra lo spessore medio degli anelli di crescita (variabile dipendente) e le variabili climatiche, altitudine, età della pianta e ricchezza specifica (variabili indipendenti) e relazione tra l'età della pianta (variabile dipendente) e le variabili climatiche, altitudine e ricchezza specifica (variabili indipendenti). Sono riportati i valori del coefficiente angolare (pendenza) e p-value (* p <0.05; ** p < 0.01; *** p < 0.001); n.a. = non analizzato.
- *Relationships between mean growth ring width (dependent variable) and the climate variables, elevation, plant age and species richness (independent variables) and relationships between plant age (dependent variable) and the climate variables, elevation and species richness (independent variables). Slope and p-values are reported (* p < 0.05; ** p < 0.01; *** p < 0.001); n.a. = not analyzed.*

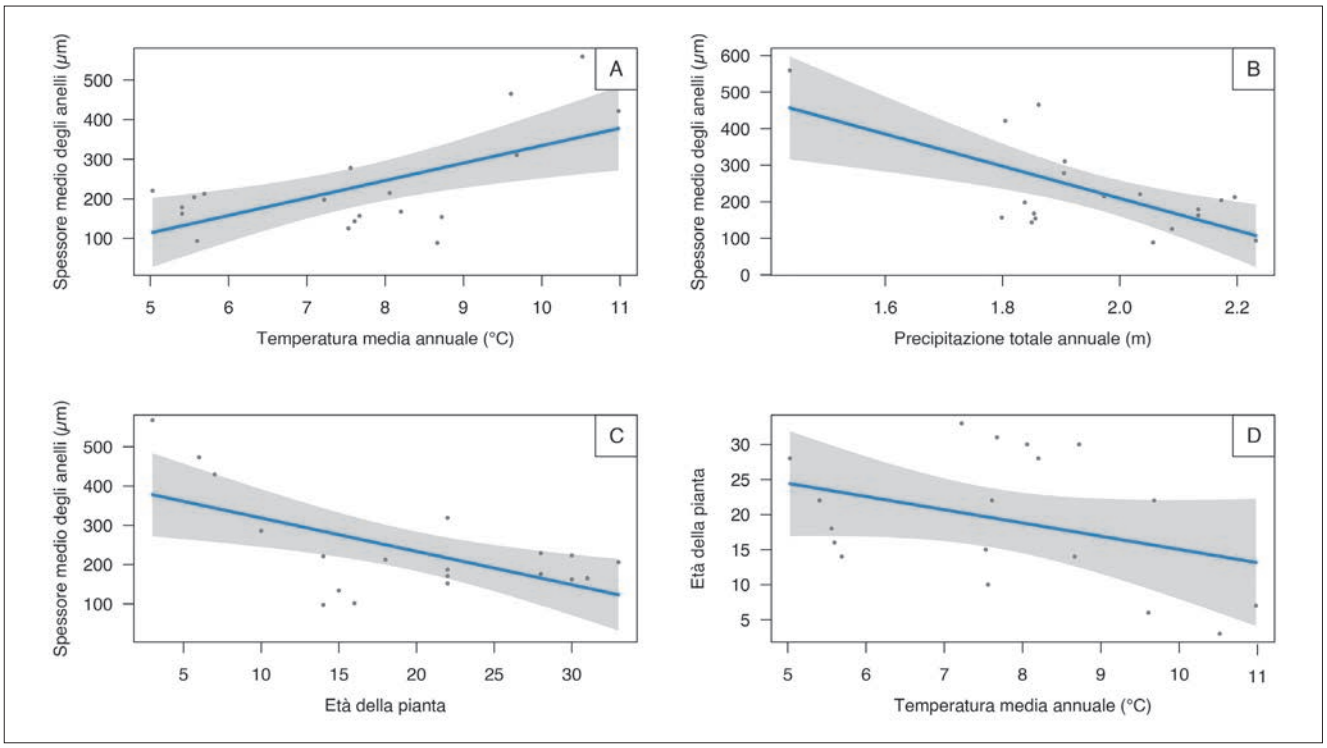
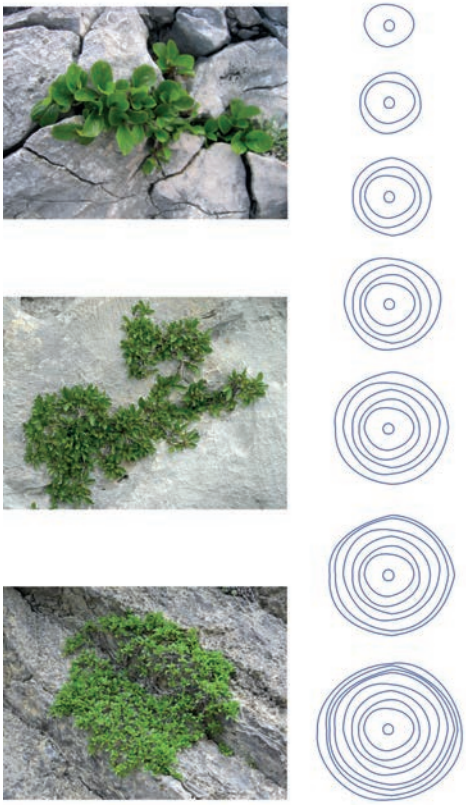


Fig. 2 - **A.** Incremento dello spessore medio degli anelli con l'aumento della temperatura media; **B.** Decremento dello spessore medio degli anelli di crescita, causato dall'aumento delle precipitazioni; **C.** Decremento dello spessore medio degli anelli di crescita, dovuto all'aumento dell'età del campione; **D.** Decremento dell'età dei campioni con l'aumento delle temperature.
- ***A.** Increase in mean ring width with increasing annual mean temperature; **B.** Decrease in mean ring width due to increasing precipitation; **C.** Decrease in mean ring width due to increasing plant age; **D.** Decrease in plant age with increasing temperature.*



Età cambiale	Temperatura media		Precipitazione nevose		Precipitazione totale	
	Pendenza	p - value	Pendenza	p - value	Pendenza	p - value
1	+	*		ns		ns
2	+	*		ns		ns
3	+	*		ns		ns
4	+	*		ns		ns
5		ns		ns		ns
6		ns		ns		ns
7		ns		ns		ns
8	-	**		ns		ns
9		ns		ns		ns
10		ns		ns		ns
11		ns		ns		ns
12		ns		ns		ns
13		ns		ns		ns
14		ns		ns		ns
15		ns		ns		ns
16		ns		ns		ns
17		ns		ns		ns
18		ns		ns		ns

Fig. 3 - Relazione tra spessore degli anelli a diversa età cambiale e parametri climatici. * p <0.05; ** p < 0.01; *** p < 0.001; ns, non significativo.
- *Relationship between ring width at different cambial ages and climate variables. * p < 0.05; ** p < 0.01; *** p < 0.001; ns, not significant.*

Come si può notare dalla Figura 3, l'effetto della temperatura media sullo spessore degli anelli è variato in funzione dell'età cambiale dell'anello di accrescimento considerata. Infatti, solamente in piante giovani (nei primi quattro anni di crescita della pianta) vi è una relazione statisticamente significativa, mentre nelle piante più mature (dal quinto anno in poi) non viene riscontrata alcuna relazione significativa. Per quanto riguarda le precipitazioni nevose e le precipitazioni totali, non si evidenzia alcuna influenza significativa sullo spessore dell'anello, indipendentemente da qualsiasi età cambiale considerata. Nella Figura 3 sono stati riportati solamente dati riferiti a piante fino a 18 anni che rappresenta l'età media dei campioni.

	Ricchezza specifica
Precipitazione nevose	22.278
Temperatura media	**-1.449***
Precipitazioni	8.959
Altitudine	0

Tab. 2 - Relazione tra la ricchezza specifica (variabile dipendente) e i parametri climatici e altitudine (variabili indipendenti). Sono riportati i valori del coefficiente angolare (pendenza) e p-value (* p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001).
- *Relationships between species richness (dependent variable) and climate and elevation parameters (independent variables). The values of the coefficient (slope) and p-value are reported (* p < 0.05; ** p < 0.01; *** p < 0.001).*

Relazioni comunità vegetale ospitante, clima e crescita *Atadinus pumilus*

Le specie più frequenti rilevati nelle aree di campionamento di *Atadinus pumilus* sono state *Primula auricola* (50% dei rilievi), *Sesleria caerulea* (45%), *Globularia cordifolia* (40%). Sono state inoltre rilevate sia specie caratteristiche dell'associazione *Spiraeo-Potentilletum caulescentis* Poldini 1969 quali *Spiraea decumbens* s.l. e *Potentilla caulescens*.

La ricchezza specifica (numero di specie) delle comunità casmofitiche che ospitano *A. pumilus* è influenzata in maniera significativa dalla temperatura media dell'aria (R^2=0.51), mentre gli altri fattori climatici contribuiscono in maniera non significativa (Tab. 2). In particolare, all'aumento della temperatura media corrisponde una diminuzione del numero di specie presenti (Fig. 4B).

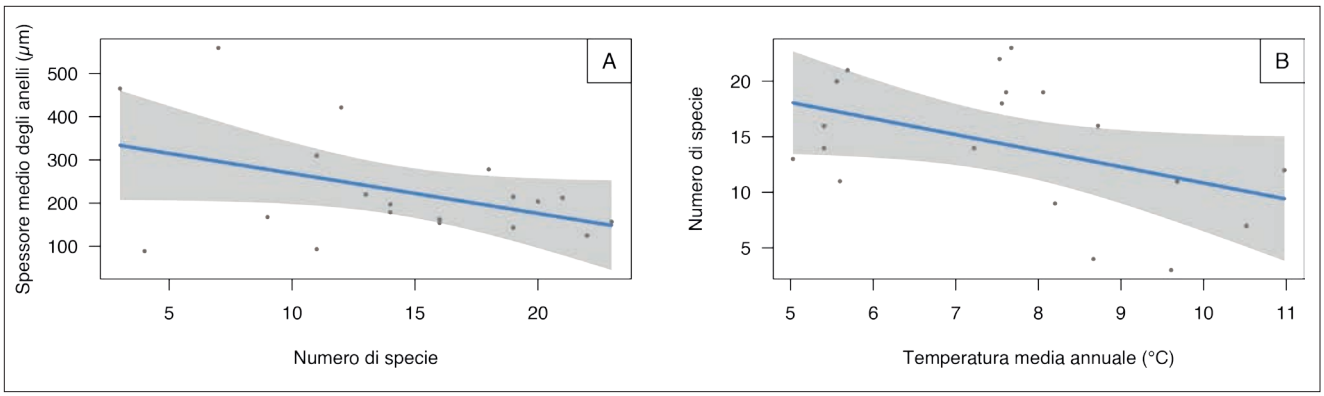


Fig. 4 - **A.** Decremento dello spessore medio degli anelli all'aumentare del numero di specie presenti; **B.** Decremento del numero di specie con l'aumentare della temperatura.
- ***A.*** *Decrease in mean ring width as the number of species increases;* ***B.*** *Decrease in number of species as the temperature increases.*

L'aumento della diversità floristica presente in prossimità dell'*A. pumilus* (3 m^2), induce una diminuzione statisticamente significativa dell'accrescimento radiale (R^2=0.53), mentre non ha effetto sull'età delle piante (Fig. 4A e Tab. 1).

Discussione e Conclusioni

Il cambiamento climatico rilevato denota un aumento delle temperature medie e delle precipitazioni negli ultimi decenni, con conseguente diminuzione delle precipitazioni nevose. I dati ottenuti sono in accordo con i numerosi report climatici riguardanti la regione Friuli Venezia Giulia, in cui l'aumento delle temperature medie sulle Alpi è stato stimato essere di circa 2 °C (ARPA FVG, 2023).

Lo studio ha evidenziato una significativa influenza di temperatura e precipitazioni sull'accrescimento di *Atadinus pumilus*, che sembra al contrario non influenzato dal cambiamento di altitudine. I fattori climatici considerati sono riferibili a condizioni mesoclimatiche, aventi risoluzione spaziale riferita all'intera vallata in cui è stato effettuato il rilevamento mentre l'altitudine rappresenta, assieme all'esposizione, un fattore influenzante le condizioni micro- e topo-climatiche locali. In questa visione, i nostri risultati sembrano evidenziare una maggior influenza delle variabili climatiche dell'area rispetto a quelle specifiche del sito. Inoltre, i risultati mostrano che l'effetto del clima sugli individui è significativo soprattutto durante i primi anni di crescita, nei quali le giovani piante hanno probabilmente una minor capacità omeostatica e sono più vulnerabili ai fattori ambientali. Considerando questi risultati, si potrebbe ipotizzare come l'incremento delle temperature, a causa del cambiamento climatico, possa portare a un maggiore accrescimento delle specie, indipendentemente dal variare della quota, ovvero delle caratteristiche climatiche locali.

Le relazioni tra lo spessore medio degli anelli di crescita e le variabili climatiche evidenziano come con l'aumento delle temperature la specie cresca maggiormente. Questo comportamento si spiega considerando che, con temperature medie annue più miti, la pianta è meno soggetta a stress da basse temperature e congelamento, e di conseguenza ha maggiori risorse a disposizione. Inoltre, temperature più elevate inducono un prolungamento del periodo vegetativo, il quale si riflette in una maggiore crescita della pianta (Zona, 2022).

Questo andamento è ancor più influente nel caso di specie rupicole che sono poco influenzate dalla copertura nevosa e quindi esposte tutto l'anno alle variazioni della temperatura dell'aria. È stato ipotizzato che l'incremento della CO_2 in atmosfera abbia contribuito all'incremento della biomassa vegetale negli ultimi decenni, perché la fotosintesi risulterebbe stimolata, con maggiore effetto ad alta quota dove la pressione atmosferica diminuisce. Diversi contributi sottolineano però l'influenza di ulteriori fattori, come la diminuzione dei nutrienti e la scarsità idrica, che nel tempo porterebbero ad un effetto opposto alla stimolazione indotta dall'aumento della CO_2 (Maschler et al. 2022). Inoltre, la correlazione positiva tra aumento del diossido di carbonio in atmosfera e l'aumento della temperatura, rende complessa la discriminazione di quale sia il principale driver dell'incremento della biomassa vegetale. Ulteriormente la limitata risoluzione spaziale dei dataset globali di concentrazione di CO_2 in atmosfera, non permette di apprezzare le eventuali differenze tra i diversi siti di campionamento geograficamente vicini, diversamente dai dati climatici aventi maggior risoluzione spaziale. L'aumento delle precipitazioni invece provoca una diminuzione dello spessore medio degli anelli che può essere correlato al fatto che *A. pumilus* si sviluppa ad altitudini elevate, dove l'aumento delle precipitazioni è spesso associato ad una diminuzione della quantità di luce a disposizione (eliofania) anche durante il periodo di crescita e a maggiori precipitazioni nevose. L'insieme dei due fattori implica che non si verifichino condizioni ottimali di sviluppo per la

pianta, con conseguente diminuzione del suo accrescimento annuale. Numerosi studi hanno dimostrato che il cambiamento climatico può avere conseguenze anche sulla fenologia delle specie; in particolare, è stato osservato come in un clima mite le variazioni siano più ampie nelle fenofasi riproduttive, rispetto a quelle vegetative. Inoltre, la senescenza fogliare ritardata porta ad un allungamento della stagione vegetativa di circa il 3%. L'insieme dell'avanzamento della stagione riproduttiva e l'allungamento della stagione di crescita possono comportare conseguenze notevoli a livello delle interazioni trofiche e funzionali dell'ecosistema (Collins et al. 2021)

È noto che lo spessore medio degli anelli di crescita diminuisce con l'aumentare dell'età cambiale. Infatti, durante i primi anni di sviluppo la pianta si accresce maggiormente, mentre con l'avanzare dell'età lo spessore degli anelli tende a regolarizzarsi (Sellin 1991). I risultati di questo studio evidenziano che i fattori climatici, in particolare la temperatura media, influenzano significativamente lo spessore degli anelli di crescita, principalmente nei primi quattro anni di vita della pianta. Ciò è legato probabilmente ad una maggiore sensibilità degli individui giovani ai cambiamenti ambientali. In questo caso, nei primi anni gli individui reagiscono in maniera positiva (elevato accrescimento) o negativa (basso accrescimento) a temperature medie annue maggiori o minori, probabilmente in relazione con i processi innescati dai cambiamenti climatici già discussi. Con l'avanzare degli anni invece la pianta acquisisce una stabilità, aumentando la propria resistenza e capacità omeostatica, riuscendo quindi a gestire i diversi andamenti climatici, senza esserne influenzata in maniera significativa nella crescita.

La variazione della quota induce la modificazione anche di altri fattori ambientali, quali la pressione, che diminuisce con l'aumento dell'altitudine, e la radiazione solare, la quale subisce un incremento e la copertura nevosa, che aumenta con l'incremento di quota. Dai risultati ottenuti si è visto come l'altitudine non influenzi l'accrescimento dei campioni, probabilmente a causa di una risoluzione spaziale insufficiente per evidenziare differenze significative. Un'ulteriore ipotesi può essere legata ai luoghi di accrescimento delle specie casmofite: nello specifico, *A. pumilus* si sviluppa su pareti rocciose, spesso scoscese, dove la copertura nevosa non permane a lungo, comportando una scarsa influenza della neve, e di conseguenza della quota, sull'accrescimento. Studi effettuati su altre specie hanno invece evidenziato come l'aumento dell'altitudine provochi una diminuzione dello sviluppo, come nel caso del *Vaccinium myrtillus* (Boscutti et al. 2018), probabilmente dovuta a una diversa allocazione delle risorse di carbonio nella pianta (Casolo et al. 2020.

La diversità vegetale della microcomunità casmofitica indagata diminuisce all'aumentare della temperatura media dell'aria. Le specie criofile, la cui ricchezza sulle rupi prealpine è probabilmente legata anche alla storia della flora glaciale e post-glaciale e pertanto favorite da climi più rigidi, sembrano essere sfavorite da questo aumento di temperatura che invece favorisce solo alcune specie capaci di resistere anche a temperature maggiori, come *A. pumilus*, che aumentando la crescita, sono in grado di espandere la loro copertura. Questo è confermato indirettamente anche dai risultati che legano la biodiversità alla crescita della specie studiata. L'aumento della diversità vegetale nelle aree limitrofe alle specie campionate, infatti, comporta un decremento della crescita di *A. pumilus*. La probabile causa è legata all'aumento della competizione per le risorse, come luce e nutrienti, poiché *A. pumilus* si sviluppa in ambienti rocciosi, dove le sostanze a disposizione rappresentano un fattore limitante. La competizione per le risorse nelle fessure delle rocce, in cui si accumula la poca sostanza organica, diventa limitativa in presenza di altre specie capaci di intercettarle. Inoltre, la presenza di diverse specie porta ad un aumento dell'ombreggiamento che non facilita la crescita di *A. pumilus*, che ama luoghi soleggiati.

I risultati di questa ricerca suggeriscono che l'aumento della temperatura potrà cambiare drasticamente la composizione delle comunità vegetali delle rupi calcare, ben adattate a climi estremi, provocando una crescita maggiore della vegetazione, un plausibile cambiamento dei rapporti tra le specie presenti, e variazioni della biodiversità.

Manoscritto pervenuto il 07.X.2024 e approvato il 13.X.2024

Bibliografia

ARPA FVG 2023, «Segnali del clima in FVG».

Bartolucci F., Peruzzi L., Galasso G., Albano A., Alessandrini A., Ardenghi N. M. G., Astuti G., Bacchetta G., Ballelli S., Banfi E., Barberis G., Bernardo L., Bouvet D., Bovio M., Cecchi L., Di Pietro R., Domina G., Fascetti S., Fenu G., … Conti F. 2018, *An updated checklist of the vascular flora native to Italy*. Plant Biosystems - An International Journal Dealing with All Aspects of Plant Biology, 152 (2), pp. 179–303.

Bjorkman A. D., Myers-Smith I. H., Elmendorf S. C., Normand S., Rueger N., Beck P. S. A., Blach-Overgaard A., Blok D., Cornelissen J. H. C., Forbes B. C., Georges D., Goetz S. J., Guay K. C., Henry G. H. R., HilleRisLambers J., Hollister R. D., Karger D. N., Kattge J., Manning P., … Weiher E. 2018, *Plant functional trait change across a warming tundra biome*. Nature, 562 (7725), pp. 57-62.

Boscutti F., Casolo V., Beraldo P., Braidot E., Zancani M., Rixen C. 2018, *Shrub growth and plant diversity along an elevation gradient: Evidence of indirect effects of climate on alpine ecosystems.* Plos One, 13(4), e0196653.

Carlson B. Z., Corona M. C., Dentant C., Bonet R., Thuiller W., Choler P. 2017, *Observed long-term greening of alpine vegetation-a case study in the French Alps*. Envi-

ronmental Research Letters, 12(11), 114006.

Casolo V., Braidot E., Petrussa E., Zancani M., Vianello A., Boscutti F. (2020). *Relationships between population traits, nonstructural carbohydrates, and elevation in alpine stands of Vaccinium myrtillus*. American Journal of Botany, 107(4), pp. 639–649.

Collins C. G., Elmendorf S. C., Hollister R. D., Henry G. H. R., Clark K., Bjorkman A. D., Myers-Smith I. H., Prevéy J. S., Ashton I. W., Assmann J. J., Alatalo J. M., Carbognani M., Chisholm C., Cooper E. J., Forrester C., Jónsdóttir I. S., Klanderud K., Kopp C. W., Livensperger C., … Suding K. N. 2021, *Experimental warming differentially affects vegetative and reproductive phenology of tundra plants*. Nature Communications, 12 (1), Article 1.

De Toma A., Carboni M., Bazzichetto M., Malavasi M., & Cutini M. 2022, *Dynamics of dwarf shrubs in Mediterranean high-mountain ecosystems*. Journal of Vegetation Science, 33(4), e13143.

Elkin C., Gutierrez A. G., Leuzinger S., Manusch C., Temperli C., Rasche L., & Bugmann H. 2013, *A 2 degrees C warmer world is not safe for ecosystem services in the European Alps*. Global Change Biology, 19(6), 1827–1840.

Farrer E. C., Ashton I. W., Spasojevic M. J., Fu S., Gonzalez D. J. X., Suding K. N. 2015, *Indirect effects of global change accumulate to alter plant diversity but not ecosystem function in alpine tundra.* Journal Of Ecology, 103(2), pp. 351–360.

Filippa G., Cremonese E., Galvagno M., Isabellon M., Bayle A., Choler P., Carlson B. Z., Gabellani S., di Cella U. M., & Migliavacca M. 2019, *Climatic Drivers of Greening Trends in the Alps*. Remote Sensing, 11 (21), 2527.

Hersbach H., Bell B., Berrisford P., Hirahara S., Horányi A., Muñoz-Sabater J., Nicolas J., Peubey C., Radu R., Schepers D., Simmons A., Soci C., Abdalla S., Abellan X., Balsamo G., Bechtold P., Biavati G., Bidlot J., Bonavita M., De Chiara G., Dahlgren P., Dee D., Diamantakis M., Dragani R., Flemming J., Forbes R., Fuentes M., Geer A., Haimberger L., Healy S., Hogan R.J., Hólm E., Janisková M., Keeley S., Laloyaux P., Lopez P., Lupu C., Radnoti G., Rosnay P., Rozum I., Vamborg F., Villaume S., Thépaut J.N. 2020, *The ERA5 global reanalysis*. Q.J.R. Meteorol. Soc., 146, pp. 1999–2049.

Kusch E. & Davy R. 2022, *KrigR - a tool for downloading and statistically downscaling climate reanalysis data*. Environ. Res. Lett. 17, 024005.

Martini F., Bertani G., Boscutti F., Bruna A., Danelutto A., Pavan R. & Peruzovich C. 2023, *Flora del Friuli Venezia Giulia*. Forum Editrice, 1008 p.

Maschler J., Bialic-Murphy L., Wan J., Andresen L. C., Zohner C. M., Reich P. B., Lüscher A., Schneider M. K., Müller C., Moser G., Dukes J. S., Schmidt I. K., Bilton M. C., Zhu K., & Crowther T. W. 2022, *Links across ecological scales: Plant biomass responses to elevated CO2*. Global Change Biology, 28(21), pp. 6115–6134.

Myers-Smith I. H., Elmendorf S. C., Beck P. S. A., Wilmking M., Hallinger M., Blok D., Tape K. D., Rayback S. A., Macias-Fauria M., Forbes B. C., Speed J. D. M., Boulanger-Lapointe N., Rixen C., Levesque E., Schmidt N. M., Baittinger C., Trant A. J., Hermanutz L., Collier L. S., … Vellend M. 2015, *Climate sensitivity of shrub growth across the tundra biome.* Nature Climate Change, 5(9), 887-+.

Myers-Smith I. H., Forbes B. C., Wilmking M., Hallinger M., Lantz T., Blok D., Tape K. D., Macias-Fauria M., Sass-Klaassen U., Levesque E., Boudreau S., Ropars P., Hermanutz L., Trant A., Collier L. S., Weijers S., Rozema J., Rayback S. A., Schmidt N. M., … Hik D. S. 2011, *Shrub expansion in tundra ecosystems: Dynamics, impacts and research priorities*. Environmental Research Letters, 6(4), 045509.

Myers-Smith I. H., Kerby J. T., Phoenix G. K., Bjerke J. W., Epstein H. E., Assmann J. J., John C., Andreu-Hayles L., Angers-Blondin S., Beck P. S. A., Berner L. T., Bhatt U. S., Bjorkman A. D., Blok D., Bryn A., Christiansen C. T., Cornelissen J. H. C., Cunliffe A. M., Elmendorf S. C., … Wipf S. 2020, *Complexity revealed in the greening of the Arctic.* Nature Climate Change, 10 (2), pp. 106–117.

Nijs I., Kockelbergh F., Heuer M., Beyens L., Trappeniers K., & Impens I. 2000, *Climate-warming simulation in tundra: Enhanced precision and repeatability with an improved infrared-heating device*. Arctic Antarctic and Alpine Research, 32(3), pp. 346–350.

Piao S., Zhang X., Wang T., Liang E., Wang S., Zhu J., Niu B. 2019, *Responses and feedback of the Tibetan Plateau's alpine ecosystem to climate change*. Chinese Science Bulletin-Chinese, 64(27), pp. 2842–2855.

Pignatti S. 2019, *Flora d'Italia*, Seconda edizione, Milano, Edagricole, 4584 p.

Poldini L., Oriolo G., Vidali M., Tomasella M., Stoch F., Orel G. 2006, *Manuale degli habitat del Friuli Venezia Giulia. Strumento a supporto della valutazione d'impatto ambientale (VIA), ambientale strategica (VAS) e d'incidenza ecologica (VIEc)*, Trieste, Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia – Direz. Centrale ambiente e lavori pubblici – Servizio Valutazione Impatto Ambientale, Univ. Studi Trieste – Dipart. Biologia.

R core team 2021, *R: A language and environment for statistical computing*, Vienna, R Foundation for Statistical Computing.

Schmidt N. M., Baittinger C., Kollmann J., Forchhammer M. C. 2010, *Consistent Dendrochronological Response of the Dioecious Salix arctica to Variation in Local Snow Precipitation across Gender and Vegetation Types*. Arctic Antarctic and Alpine Research, 42 (4), pp. 471–475.

Schweingruber F.H. & Poschlod P. 2005, *Growth rings in herbs and shrubs: life span, age determination and stem anatomy*. Forest Snow and Landscape Research, 79 (3) (2005), pp. 195-415

Sellin A. 1991, *Variation in sapwood thickness of Picea abies in Estonia depending on the tree age.* Scandinavian Journal of Forest Research, 6 (1–4), pp. 463–469.

Smiatek G., Kunstmann H., Knoche R., Marx A. 2009, *Precipitation and temperature statistics in high-resolution regional climate models: Evaluation for the European Alps*. Journal Of Geophysical Research-Atmospheres, 114, D19107.

Theurillat J. P. & Guisan A. 2001, *Potential impact of climate change on vegetation in the European Alps: A review*. Climatic Change, 50 (1–2), pp. 77–109.

Vitasse Y., Ursenbacher S., Klein G., Bohnenstengel T., Chittaro Y., Delestrade A., Monnerat C., Rebetez M., Rixen C., Strebel N., Schmidt B. R., Wipf S., Wohlgemuth T., Yoccoz N. G., Lenoir J. 2021, *Phenological and elevational shifts of plants, animals and fungi under climate change in the European Alps*. Biological Reviews, 96 (5), pp. 1816–1835.

Wookey P. A., Aerts R., Bardgett R. D., Baptist F., Brathen K. A., Cornelissen J. H. C., Gough L., Hartley I. P., Hopkins D. W., Lavorel S., Shaver G. R. 2009, *Ecosystem feedbacks and cascade processes: Understanding their role in the responses of Arctic and alpine ecosystems to environmental change.* Global Change Biology, 15 (5), pp. 1153-1172.

Zona D. 2022, March 29). *Arctic greening won't save the climate – here's why*. The Conversation. http://theconversation.com/arctic-greening-wont-save-the-climate-heres-why-180205

Authors' address - Indirizzo dell'autore
- Arianna Del Pino
- Marco Zancani
Dipartimento di Scienze Agroalimentari, Ambientali ed Animali, Università di Udine, via delle Scienze 206, 33100 UDINE
- Francesco Boscutti
- Marco Vuerich*
Dipartimento di Scienze Agroalimentari, Ambientali ed Animali, Università di Udine, via delle Scienze 206, 33100 UDINE
National Biodiversity Future Center, Palermo, Italy
* Contatto: marco.vuerich@uniud.it

GORTANIA
Botanica, Zoologia 46 (2024) 29-36 Udine, 30.XII.2024 ISSN: 2038-0402

Pietro Zandigiacomo
Renato Pontarini
Tiziano Fiorenza
Ivan Chiandetti
Ivo Pecile

DISTRIBUTION, HABITAT AND EVIDENCE OF BREEDING OF *AESHNA GRANDIS* (ODONATA: AESHNIDAE) IN FRIULI VENEZIA GIULIA (NORTH-EASTERN ITALY)

DISTRIBUZIONE, HABITAT E RIPRODUZIONE DI *AESHNA GRANDIS* (ODONATA: AESHNIDAE) IN FRIULI VENEZIA GIULIA (ITALIA NORD-ORIENTALE)

Abstract - The occurrence of adults of the uncommon species *Aeshna grandis* (Linnaeus, 1758) (Odonata: Aeshnidae) in several sites of the Friuli Venezia Giulia region (FVG) has been known for several years. However, it has always been assumed that these specimens were migrants or vagrants. In this note, all literature reports and news up to 2023 relating to the presence of the species in the regional territory have been considered. In FVG, *A. grandis* is distributed only in the alpine area of Tarvisio (south-eastern Alps). Adults of the species have been detected mainly near lotic freshwater habitats, such as pools, ponds, peat bogs, and wetlands, and sometimes along streams and clearings in woods. Due to the repeated observations over the years of adults in hunting, tandem and oviposition, as well as of an emerging adult and exuviae (i.e. certain reproductive events), *A. grandis* can be considered resident in FVG. However, further investigations are necessary to find any new reproductive sites of the species, especially in the Tarvisio area, which will need to be appropriately protected.
Key Words: Dragonflies, Anisoptera, Faunistic survey, Diversity, Conservation.

Riassunto breve - *La presenza di adulti di* Aeshna grandis *(Linnaeus, 1758) (Odonata: Aeshnidae), specie non comune, in diversi siti della Regione Friuli Venezia Giulia (FVG) è nota da diversi anni, ma si è sempre supposto che si trattasse di esemplari migranti o erratici. Nella presente nota sono state prese in considerazione tutte le segnalazioni della specie sul territorio regionale provenienti dalla letteratura e i nuovi ritrovamenti fino al 2023. In FVG* A. grandis *è distribuita solo nell'area alpina del Tarvisiano (Alpi sud-orientali). Adulti della specie sono stati rinvenuti soprattutto in prossimità di habitat lotici di acqua dolce, come pozze, stagni, torbiere, zone umide, ma anche lungo corsi d'acqua e radure nei boschi. Per le ripetute osservazioni negli anni di adulti in caccia, in tandem, in ovideposizione, nonché di un adulto in sfarfallamento e di esuvie (sicuri eventi riproduttivi),* A. grandis *può considerarsi residente in FVG. Sono tuttavia necessarie ulteriori indagini per individuare eventuali nuovi siti riproduttivi della specie, soprattutto nel Tarvisiano, che dovranno essere opportunamente tutelati..*
Parole chiave: Dragoni, Anisoptera, Indagine faunistica, Diversità, Conservazione.

Introduction

The brown hawker *Aeshna grandis* (Linnaeus, 1758) (Odonata: Aeshnidae) is one of the most common species of dragonflies in central and eastern Europe, especially in forested areas (Dijkstra & Lewington 2006; Boudot et al. 2009). The adults are very distinctive, even in flight, due to their large size, the tobacco-brown colour of the body, the evenly bronze wings and two lemon-yellow lateral stripes on the thorax. Moreover, a series of blue spots on the sides of the male's abdomen can be observed, whereas these are yellow in the female (Dijkstra & Lewington 2006; Galliani et al. 2015).

The species flies mainly from July to September. For oviposition, females prefer lentic habitats, such as natural lakes and pools, fringed by a belt of helophytes, with rich submersed vegetation. In central and northern Europe most populations of *A. grandis* are found in lowlands up to 500 m a.s.l., but in the southern European area populations are confined to higher altitudes (up to 2000 m). The eggs overwinter and hatch in spring. The species is semivoltine, completing one generation in two years (Corbet et al. 2005).

The brown hawker is rare in Italy, where it has been found only in some alpine regions (Riservato et al. 2014a): Aosta Valley (Riservato et al. 2014b), Trentino-South Tyrol (Maiolini & Carolli 2009, Assandri 2019, A. Festi, personal communication) and Friuli Venezia Giulia (FVG) (Kiauta 1971; Pecile 1991). In the latter region, the species had not yet been detected in the first comprehensive survey on the Odonata fauna, published at the end of the 1960s (Kiauta 1969). The first reports on *A. grandis* in FVG concern the Tarvisio area, in particular a pasture pool of Malga Lussari (Kiauta 1971), and subsequently a small wetland along the road leading to the Fusine Lakes, near the stream named Rio del Lago (Pecile 1991).

https://doi.org/10.57614/GORT20380402.2024.46.4

The present study aims to illustrate the distribution and the habitat of *A. grandis* in FVG, based on findings reported in the literature and new original records and to describe any reproductive events in the region.

Material and methods

Investigations on *A. grandis* and other Odonata species were carried out during the years 2018–2023 in mountain areas of the Friuli Venezia Giulia region, in the context of the Project "Atlas of the Odonata of Friuli Venezia Giulia" started in 2009 (Fiorenza et al. 2012, 2013; Zandigiacomo et al. 2015, 2020) and completed in 2024 (Fiorenza et al. 2024). In particular, field observations were conducted several times around a pasture pool of the Malga Lussari (Fig. 1) and the artificial pond of Rutte Piccolo (Fig. 2), both in the Tarvisio area. The records on *A. grandis* collected in 2018 had already been reported by Zandigiacomo et al. (2020).

During the present study, it was planned to collect exuviae but not adult specimens, for whose identification the discriminating characters were photographed with digital cameras. For the identification of adults, we referred to the volumes of Conci & Nielsen (1956), Dijkstra & Lewington (2006), Grand & Boudot (2006) and Galliani et al. (2015), in addition to constant contact with experts in Odonata. For the identification of exuviae, the volumes of Carchini (2016) and Doucet (2016) were used. The nomenclature adopted is according to Riservato et al. (2014b).

The records on Odonata of FVG are regularly updated in a database by the authors of this investigation and by some members of the Italian society for the study and conservation of dragonflies "Odonata.it". A large number of observations have also been entered into the "Ornitho" database, a website for the collection and validation of records of several faunistic groups, in particular birds, reptiles, amphibians, mammals and odonates (the latter in close cooperation with Odonata.it). Moreover, the information reported by Fiorenza et al. (2012, 2013) and Zandigiacomo et al. (2015, 2020) have also been considered.

The following abbreviations and acronyms have been used in the text and Table 1: IC = Ivan Chiandetti; TF = Tiziano Fiorenza; RP = Renato Pontarini; FVG = Friuli Venezia Giulia region; UD = Udine district; M = male; F = female; ex./exx. = specimen/specimens.

Fig. 1 - Recent overview of the pasture pool of Malga Lussari (1568 m a.s.l.) (photo by T. Fiorenza).
- *Panoramica recente della pozza di alpeggio di Malga Lussari (1568 m s.l.m.) (foto T. Fiorenza).*

Fig. 2 - Recent overview of the artificial pond of Rutte Piccolo (815 m a.s.l.) (photo by I. Chiandetti).
- *Panoramica recente dello stagno artificiale di Rutte Piccolo (815 m s.l.m.) (foto I. Chiandetti).*

Results

Distribution

From 1969 to 2023, twenty-eight records of *A. grandis* were reported in FVG. Eight records consisted of several specimens. Of all the records, twenty-six related exclusively to adults, one to an adult emerging from its exuvia and another one to three exuviae. All specimens were found in the alpine area of Tarvisio in the south-eastern Alps (Table 1, Fig. 3), within the municipalities of Tarvisio and Malborghetto-Valbruna (UD). Until now, the overall surface frequented by adults of the brown hawker in this area is about 60 km^2.

Remarkable are the repeated reports at the pasture pool of the Malga Lussari and the artificial pond of Rutte Piccolo. In several cases, the observation of single adults must refer to males in patrolling and hunting activities, which can also take place far from the breeding sites.

Habitat

Adults of *A. grandis* have been detected mostly near lotic freshwater habitats, such as pasture pools, artificial ponds, peat bogs, and wetlands, but also along streams as well as clearings in woods.

In the still water-bodies of the Tarvisio area, other Odonata species shared these habitats with the brown hawker, especially *Aeshna cyanea* (Müller, 1764) and *A. juncea* (Linnaeus, 1758), as already observed at the pasture pool of Malga Lussari in 1969, 2019 and 2020, and at the artificial pond of Rutte Piccolo in 2020 (Table 1). Moreover, other odonates have also been observed in association with *A. grandis*: *Coenagrion hastulatum* (Charpentier, 1825), *Lestes sponsa* (Hansemann, 1823) and *Libellula quadrimaculata* Linnaeus, 1758 (Table 1).

Evidence of breeding

In 2020, it was possible to document that *A. grandis* can reproduce in the mountain area near Tarvisio, in particular in the artificial pond of Rutte Piccolo, where an adult was photographed just emerged from the exuvia (Fig. 4, 5) and other three exuviae were observed in the next days (Tab. 1). In 2017 two adults were observed in tandem, and in both 2017 and 2019 some egg-laying females had been observed in the same site (Fig. 6, 7; Tab. 1).

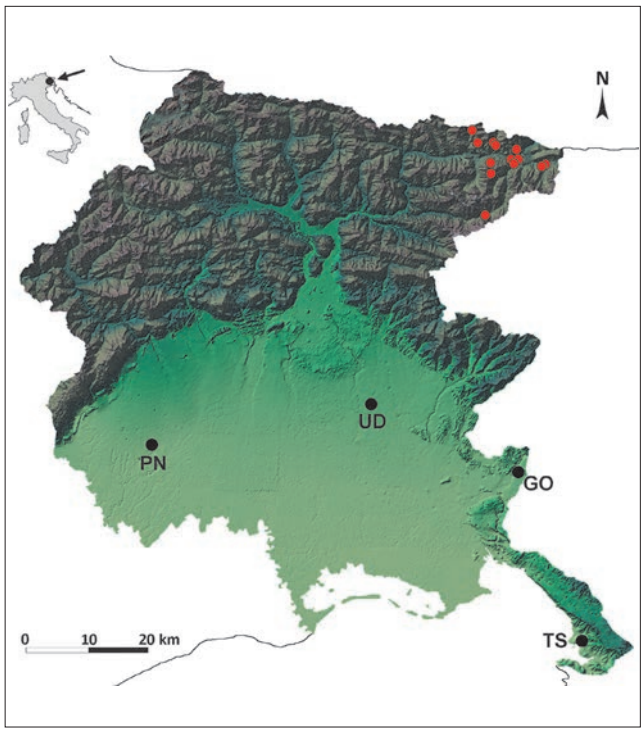


Fig. 3 - Distribution map of Aeshna grandis in the Friuli Venezia Giulia region (red dots).
- *Mappa della distribuzione di Aeshna grandis in Friuli Venezia Giulia (pallini rossi).*

N.	Site (locality)	Altitude (m a.s.l.)	Municipality	Coordinates	Specimens observed	Date	Environmental characteristic (and biological notes)	Observers	References
1	Malga Lussari (Monte Lussari) (see Note 1)	1568	Tarvisio (UD)	46°28'35''N, 13°32'10''E	1 M	Jul 1969	a pasture pool in a small mountain wet area	BK	Kiauta 1971
2	near the Rio del Lago (Fusine)	880	Tarvisio (UD)	46°29'28''N, 13°40'17''E	some exx.	21 Jul 1984	a small mountain wet area near a stream	IP	Pecile 1991
3	near the Rio del Lago (Fusine)	880	Tarvisio (UD)	46°29'28''N, 13°40'17''E	some exx.	18 Aug 1984	a small mountain wet area near a stream	IP	Pecile 1991
4	along the Torrente Uque (above the Rifugio Nordio-Deffar)	1350	Malborghetto-Valbruna (UD)	46°33'17''N, 13°29'02''E	1 M	20 Aug 2011	along a stream in a mountain area	IC	Zandigiacomo et al. 2015
5	along the Torrente Bartolo (Val Bartolo)	1000	Tarvisio (UD)	46°31'56''N, 13°32'31''E	1 M	24 Aug 2012	along a stream in a mountain area	IC	Zandigiacomo et al. 2015
6	along the Rio Lussari (Monte Lussari)	1000	Tarvisio (UD)	46°29'44''N, 13°32'02''E	1 M	23 Jul 2016	along a stream in a mountain area	IC	Zandigiacomo et al. 2020
7	Rutte Piccolo	8150	Tarvisio (UD)	46°29'35''N, 13°35'46''E	1 M + 1 F	8 Aug 2017	an artificial pond in a meadow and pasture area (a tandem pair)	RP	Zandigiacomo et al. 2020
8	Rutte Piccolo	815	Tarvisio (UD)	46°29'35''N, 13°35'46''E	1 M	9 Aug 2017	an artificial pond in a meadow and pasture area	IC	Zandigiacomo et al. 2020
9	Rutte Piccolo	815	Tarvisio (UD)	46°29'35''N, 13°35'46''E	1 F	9 Aug 2017	an artificial pond in a meadow and pasture area (one female during oviposition)	RP	Zandigiacomo et al. 2020
10	Val Filza bassa (loc. Gacceman)	1280	Malborghetto-Valbruna (UD)	46°31'52''N, 13°29'53''E	1 ex.	21 Jun 2018	a clearing in a spruce forest	RP	Zandigiacomo et al. 2020
11	Coccau di Sopra	800	Tarvisio (UD)	46°31'16''N, 13°36'08''E	1 F	16 Jul 2018	a clearing in a mixed forest near the Rio dei Carri stream	RP	Zandigiacomo et al. 2020
13	along the Rio del Lago (Fusine)	850	Tarvisio (UD)	46°29'28''N, 13°40'17''E	1 M	Jul 2018	a small mountain wet area near a stream	RP	the present paper
12	Malga Lussari (Monte Lussari) (see Note 2)	1568	Tarvisio (UD)	46°28'35''N, 13°32'10''E	1 M + 2 exx.	20 Jul 2019	a pasture pool in a small mountain wet area	TF	the present paper
14	along the Rio Lussari (Monte Lussari)	1000	Tarvisio (UD)	46°29'44''N, 13°32'02''E	1 M	22 Jul 2019	along a stream in a mountain area	IC	the present paper
15	Rutte Piccolo	815	Tarvisio (UD)	46°29'35''N, 13°35'46''E	2 FF	18 Aug 2019	an artificial pond in a meadow and pasture area (two females during oviposition)	RP	the present paper
16	Rutte Piccolo	815	Tarvisio (UD)	46°29'35''N, 13°35'46''E	2 FF	20-25 Aug 2019	an artificial pond in a meadow and pasture area (two females during oviposition)	RP	the present paper
17	Torbiera Scichizza (Fusine)	840	Tarvisio (UD)	46°29'35''N, 13°40'49''E	1 M	Aug 2019	a peat bog in a large mountain wet area	RP	the present paper
18	Rutte Piccolo (see Note 3)	815	Tarvisio (UD)	46°29'35''N, 13°35'46''E	1 ?F	12 Jun 2020	an artificial pond in a meadow and pasture area (one adult just emerged from the exuvia)	RP	the present paper
19	Rutte Piccolo	815	Tarvisio (UD)	46°29'35''N, 13°35'46''E	3 exu.	15-18 Jun 2020	an artificial pond in a meadow and pasture area	RP	the present paper
20	Malga Lussari (Monte Lussari) (see Note 4)	1568	Tarvisio (UD)	46°28'35''N, 13°32'10''E	1 F	20 Aug 2020	a pasture pool in a small mountain wet area	TF	the present paper
21	Torbiera Scichizza (Fusine)	840	Tarvisio (UD)	46°29'35''N, 13°40'52''E	1 M	20 Jul 2021	a peat bog in a large mountain wet area	RP	the present paper
22	Tarvisio	475	Tarvisio (UD)	46°30'08''N, 13°35'22''E	1 M	14 Aug 2021	an artificial pond within a golf course	RP	the present paper
23	Val Rio del Lago (above the Predil lake)	1000	Tarvisio (UD)	46°24'02"N, 13°30'56"E	1 M	14 Aug 2021	along a stream in a mountain area (probably a vagrant specimen)	IC	the present paper
24	Torbiera Scichizza (Fusine)	840	Tarvisio (UD)	46°29'35''N, 13°40'49''E	1 M	5 Set 2021	a peat bog in a large mountain wet area	IC	the present paper
25	Torbiera Scichizza (Fusine)	840	Tarvisio (UD)	46°29'31''N, 13°40'43''E	1 M	23 Jul 2022	a peat bog in a large mountain wet area	IC	the present paper
26	Rutte Piccolo	815	Tarvisio (UD)	46°29'35''N, 13°35'46''E	1 M + 1F	27 Jul 2022	an artificial pond in a meadow and pasture area	RP	the present paper
27	along the Torrente Bartolo (Val Bartolo)	965	Tarvisio (UD)	46°31'37''N, 13°32'49''E	1 M	29 Jul 2022	along a stream in a mountain area	RP	the present paper
28	Rutte Grande (see Note 5)	810	Tarvisio (UD)	46°30'06''N, 13°36'31''E	1 M	19 Aug 2023	a pond in a meadow and pasture area with single trees	RP	the present paper

(1) In the same site and day several adults of *Aeshna juncea* (including two females in oviposition), one male of *Aeshna cyanea* and one male of *Libellula quadrimaculata* were observed.
(2) In the same site and day several adults of *Aeshna cyanea, Aeshna juncea* and one male of *Coenagrion hastulatum* were observed.
(3) In the same site and day several adults of *Aeshna cyanea* and *Aeshna juncea* were observed, also during the emergence from their exuviae.
(4) In the same site and day several adults of *Aeshna cyanea, Aeshna juncea* and Lestes sponsa were observed.
(5) The same site hosts important populations of *Hyla arborea* (Linnaeus, 1758) and Lissotriton vulgaris vulgaris (Linnaeus, 1758).

Tab. 1 - Reports of *Aeshna grandis* specimens observed in the Friuli Venezia Giulia region from 1969 to 2023.
- *Segnalazioni di esemplari di* Aeshna grandis *osservati in Friuli Venezia Giulia dal 1969 al 2023.*

Fig. 4 - Adult (probably a female) of *Aeshna grandis* just emerged from the exuvia with the integuments still soft (Rutte Piccolo, 12 June 2020) (photo by R. Pontarini).
- *Adulto (probabilmente una femmina) di* Aeshna grandis *appena emerso dalla sua esuvia con i tegumenti ancora molli (Rutte Piccolo, 12 giugno 2020) (foto R. Pontarini).*

Discussion

In FVG, adults of *A. grandis* have been observed for a long time only in the Tarvisio area. The observation of an adult just emerged from its exuvia in a pond at Rutte Piccolo proved definitively that the species can complete its biological cycle in the survey area. This confirms what was previously hypothesized based on the observation of a tandem pair and ovipositing females. Therefore, we assume that the brown hawker is sedentary in this alpine area of the FVG and the adults observed in different years and sites are members of a local breeding population.

In recent decades, some freshwater habitats suitable for odonate breeding have undergone major changes. In the pasture of Malga Lussari, five pools were present in 1969 (Kiauta 1971), while currently only one survives. The floristic component of the pool has also changed, as in 1969 *Eleocharis palustris* (L.) Roem & Schult. was widespread (Kiauta 1971), but most recently it was not detected (Franceschinis 2011). Even the wet area near the Rio del Lago, where in 1984 adults of *A. grandis* had been observed (Pecile 1991), has undergone a drastic reduction in recent years due to drainage and the progression of vegetal communities that have gradually formed dense emergent plants and shrubs (R. Pontarini personal communication).

Considering that *A. grandis* in alpine areas of FVG frequents lakes, pasture pools and artificial ponds rich in hydrophytes and helophytes on the banks, it is necessary to maintain intact or restore these sites suitable for the reproduction of odonate and amphibian species. For example, the restoration of the pasture pool of Malga Ungarina (Julian Pre-Alps, 1300 m a.s.l.) quickly gave excellent results, especially as regards the protection of local populations of amphibians (Fiorenza & Mainardis, 2014) and odonates [such as *Ischnura elegans* (Vander Linden, 1820), *Coenagrion puella* (Linnaeus, 1758), *Libellula depressa* Linnaeus, 1758, *A. cyanea* and *A. juncea*; T. Fiorenza, unpublished data]. The creation of new ponds (such as that at Rutte Piccolo) and new pools in mountain areas, such as those at Plan di Tapou, 880 m a.s.l., in the Julian Pre-Alps (Fabian & Lapini 2007), can also contribute to improving the biodiversity of the local fauna and flora. These activities are very important, as in other mountain areas, such as those in Trentino, there has been a strong and progressive reduction over the years in the number of sites where the brown hawker and oth-

Fig. 5 - The same *Aeshna grandis* adult as in the figure 4 near its exuvia (Rutte Piccolo, 12 June 2020) (photo by R. Pontarini).
- *Lo stesso individuo di* Aeshna grandis *della figura 4 vicino alla sua esuvia (Rutte Piccolo, 12 giugno 2020) (foto R. Pontarini).*

Fig. 6 - A female of Aeshna grandis *while laying eggs in the artificial pond of Rutte Piccolo (18 Aug 2019) (photo by R. Pontarini).*
- Una femmina di *Aeshna grandis* mentre depone le uova nello stagno artificiale di Rutte Piccolo (18 agosto 2019) (foto R. Pontarini).

Fig. 7 - Another female of *Aeshna grandis* while laying eggs in the artificial pond of Rutte Piccolo (18 Aug 2019) (photo by R. Pontarini).
- *Una seconda femmina di* Aeshna grandis *mentre depone le uova nello stagno artificiale di Rutte Piccolo (18 agosto 2019) (foto R. Pontarini).*

er Odonata species are present (Maiolini & Carolli 2009; Assandri 2021).

In any case, further surveys on the lentic water-bodies, specifically in the Tarvisio area, are required to detect the occurrence of sites suitable for the reproduction of this species, in particular by searching for tandem pairs, ovipositing females, nymphs, teneral adults, and exuviae. In this way, targeted activities could be implemented to maintain or restore environments as a result of anthropogenic-driven transformations, and to monitor the population density of the brown hawker over time. Furthermore, some still water-bodies in the Tarvisio area, e.g. the Rutte Grande pond (see site no. 15 in Tab. 1), host other species of conservation importance, such as the Central European tree frog *Hyla arborea* (Linnaeus, 1758) (Anura, Hylidae) and the common smooth newt *Lissotriton vulgaris vulgaris* (Linnaeus, 1758) (Caudata, Salamandridae).

Given the rarity of *A. grandis* in Italy, present only in a few sites in some alpine regions, it has been included among the "Vulnerable" species (VU) according to IUCN categories and criteria (Riservato et al. 2014c). In Carinthia the species is quite common and is therefore considered as "Least Concern" (LC) (Holzinger & Komposch 2012). On the contrary, in Slovenia the species is rather rare and therefore is classified as "Vulnerable" (VU) (Kotarac 1997).

Manuscript received on 15.VII.2024, accepted on 03.VIII.2024

Acknowledgements

The authors dedicate this note to the memory of the odonatologist Professor Dr. Boštjan Kiauta who amicably supported us several times during our research. Furthermore, the authors would like to thank Alex Festi (Bolzano) for the information regarding the presence of *Aeshna grandis* in South Tyrol, and Francesco Pavan and Elena Cargnus for useful suggestions on a previous version of the manuscript.

References

Assandri G. 2019, *A critical review of the odonate fauna of Trentino: annotated check-list and new relevant data for Italy*, Fragmenta entomologica, 51, pp. 75-88.

Assandri G. 2021, *Anthropogenic-driven transformations of dragonfly (Insecta: Odonata) communities of low elevation mountain wetlands during the last century*, Insect Conservation and Diversity, 14(1), pp. 26-39.

Boudot J.-P., Kalkman V.J., Azpilicueta Amorin M., Bogdanovic T., Cordero Rivera A., Degabriele G., Dommanget J.L., Ferreira S., Garrigos B., Jovic M., Kotarac M., Lopau W., Marinov M., Mihokovic N., Riservato E., Samraoui B., Schneider W. 2009, *Atlas of the Odonata of the Mediterranean and North Africa*, Libellula, Supplement 9, pp. 1-256.

Carchini G. 2016, *Chiave per il riconoscimento delle larve delle specie italiane delle libellule (Odonata)*, Roma, Ed. Universitalia, 160 p.

Conci C. & Nielsen C. 1956, *Odonata*, Fauna d'Italia, vol. I., Bologna, Ed. Calderini, XII + 298 p.

Corbet P.S., Suhling F., Soendgerath D. 2005, *Voltinism of Odonata: a review*, International Journal of Odonatology, 9, pp. 1-44.

Dijkstra K.D.B. & Lewington R. 2006, *Field guide to the dragonfly of Britain and Europe*, Gillingham, British Wildlife Publishing, 320 p.

Doucet G. 2016, *Clé de détermination des Exuvies des Odonates de France*, 3e edition, Bois d'Arcy, France, Société Française d'Odonatologie, 69 p.

Fabian S. & Lapini L. 2007, *Allestimento e ripristino di alcuni nuovi biotopi riproduttivi*, in *Salvaguardia dell'Erpetofauna nel territorio di Alpe-Adria*, Udine, Direzione centrale risorse agricole, naturali, forestali e montagna, Ufficio studi faunistici, pp. 115-131.

Fiorenza T. & Mainardis G. 2014, *Ripristino della pozza d'alpeggio di Malga Ungarina (Prealpi Giulie, Italia nord-orientale)*, in Doria G., Poggi R., Salvidio S., Tavano M. (eds), Atti del X Congresso Nazionale della Societas Herpetologica Italica (Genova, 15-18 ottobre 2014), Genova, pp. 337-342.

Fiorenza T., Del Bianco C., Chiandetti I., Uboni C., Zandigiacomo P. 2012, *Gli Odonati del Friuli Venezia Giulia: risultati di uno studio triennale*, Bollettino della Società Naturalisti "Silvia Zenari", Pordenone, 35(2011), pp. 109-122.

Fiorenza T., Chiandetti I., Del Bianco C., Maiorano I., Nadalon G., Uboni C., Zandigiacomo P. 2013, *Gli Odonati del Friuli Venezia Giulia: aggiornamento della checklist*, Bollettino della Società Naturalisti "Silvia Zenari", Pordenone, 36(2012), pp. 117-131.

Fiorenza T., Chiandetti I, Pontarini R., Zandigiacomo P. 2024, *Damigelle e dragoni. Atlante delle libellule del Friuli Venezia Giulia*, Udine, Editrice CO.EL., 240 p.

Franceschinis C. 2011, *Studio della vegetazione della torbiera del Monte Lussari* (UD), Tesi di Laurea in Scienze per l'Ambiente e la Natura, Università degli Studi di Udine, a.a. 2010/2011.

Galliani C., Scherini R., Piglia A. 2015, *Odonati d'Italia. Guida al riconoscimento e allo studio di libellule e damigelle*, Milano, Libreria della Natura, 222 p.

Grand D. & Boudot J.-P. 2006, *Les libellules de France, Belgique et Luxembourg*, Mèze, Biotope edition, Parthenope Collection, 480 p.

Holzinger W. & Komposch B. 2012, *Die Libellen Kärntens*. Sonderreihe Natur Kärnten, Band 6, Klagenfurt, Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, 336 p.

Kiauta B. 1969, *Survey of the Odonate fauna of the autonomous region Friuli-Venezia Giulia (Northern Italy)*, Atti del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste, 26, pp. 177-247.

Kiauta B. 1971, *Predation by ants,* Formica fusca *L. and* F. polyctena *Bondr. on the emerging dragonfly,* Aeshna juncea *(L.) and its teratological consequences*, Tombo, 14(1-2), pp. 1-16.

Kotarac M. 1997, *Atlas kačjih pastirjev (Odonata) Slovenije*: *z Rdečim seznamom, Atlas of the dragonflies (Odonata) of Slovenia with the Red Data List*, Atlas faunae et florae

Sloveniae 1. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju, 205 p.

Maiolini B. & Carolli M. 2009, *Odonata in Trentino (NE-Italy): historical and recent data*, Studi Trentini di Scienze Naturali, 84, pp. 11-18.

Pecile I. 1991, *La fauna odonatologica di alcuni ambienti umidi delle Alpi e Prealpi friulane (Italia nord-orientale)*. Gortania, Atti del Museo Friulano di Storia Naturale, 12, pp. 305-312.

Riservato E., Festi A., Fabbri R., Grieco C., Hardersen S., La Porta G., Landi F., Siesa M.E., Utzeri C. 2014a, *Atlante delle libellule italiane. Preliminare*. Società Italiana per lo studio e conservazione delle libellule Odonata. it., Latina, Edizioni Belvedere, 224 p.

Riservato E., Christille C., Marguerettaz F., Vanacore Falco I. 2014b, *Odonatofauna della Valle d'Aosta (Insecta: Odonata)*, Revue Valdôtaine d'Histoire Naturelle, 68, pp. 55-90.

Riservato E., Fabbri R., Festi A., Grieco C., Hardersen S., Landi F., Utzeri C., Rondinini C., Battistoni A., Teofili C. 2014c, *Lista Rossa IUCN delle libellule italiane*, Roma, Comitato italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 39 p.

Zandigiacomo P., Chiandetti I., Fiorenza T., Nadalon G., Uboni C. 2015, *Odonata of Friuli Venezia Giulia: second update of the Checklist and further remarks*. Gortania. Botanica, Zoologia, 36(2014), pp. 33-44.

Zandigiacomo P., Chiandetti I., Fiorenza T., Pontarini R. 2020, *Interesting records of Odonata in Friuli Venezia Giulia (north-eastern Italy) in the three-year period from 2016 to 2018*. Gortania. Botanica, Zoologia, 42, pp. 95-108.

Authors' address - Indirizzo degli autori
- Pietro Zandigiacomo
Dipartimento di Scienze AgroAlimentari, Ambientali e Animali (DI4A) - Entomologia
Università degli Studi di Udine
Via delle Scienze 206, I-33100 UDINE
e-mail: pietro.zandigiacomo@uniud.it
- Renato Pontarini
Via Armando Diaz 170, I-33018 TARVISIO (UD)
e-mail: pontarini_renato@hotmail.il
- Tiziano Fiorenza
Via Morosina 17/c, I-33100 UDINE
e-mail: tiziano.fiorenza@libero.it
- Ivan Chiandetti
Via Braide Podè 8, I-33010 COLLOREDO DI MONTE ALBANO (UD)
e-mail: chiandet@gmail.com
- Ivo Pecile
Via Luigi Galvani 12/2, I-33010 REANA DEL ROJALE (UD)
e-mail: ivo@sentierinatura.it

GORTANIA
Botanica, Zoologia 46 (2024) 37-40 Udine, 30.XII.2024 ISSN: 2038-0402

Bruno Grego
Renato Zamburlini

CULEX TORRENTIUM MARTINI, 1924: A NEW SPECIES FOR THE MOSQUITO FAUNA (DIPTERA, CULICIDAE) OF FRIULI VENEZIA GIULIA REGION (NORTH-EASTERN ITALY)

CULEX TORRENTIUM MARTINI, 1924: UNA NUOVA SPECIE PER LA FAUNA DI DITTERI CULICIDI DEL FRIULI VENEZIA GIULIA

Riassunto breve - Si segnala il primo reperimento in Friuli Venezia Giulia, il secondo per l'Italia, del dittero culicide *Culex torrentium*, specie gemella di *Culex pipiens*. L'identificazione è stata eseguita sulla base dell'ipopigio maschile, unico criterio morfologico valido per separare le due specie.
Larve delle due specie sono state rinvenute, in associazione, all'interno di un'area boschiva del Monte Lanaro sul Carso triestino: nel 2020 in uno stagno di origine piovana e in un contenitore abbandonato, poi nel 2024 in ovitrappole collocate nella stessa area.
È di 40 il numero totale di specie di culicidi finora censite nella regione Friuli Venezia Giulia.
Parole chiave: *Culex torrentium, Culex pipiens,* Italy, Friuli Venezia Giulia, Carso.

Abstract - *We report the first finding in Friuli Venezia Giulia region (North-eastern Italy), the second finding for Italy, of the mosquito* Culex torrentium*, a sibling species of* Cx. pipiens*. The two species, morphologically identifiable only by examining the male genitalia, were found, in 2020 and 2024, in simpatry in a wooded area of the Mount Lanaro on the Trieste's Karst. The breeding sites were a semi-temporary rain-fed pond and an abandoned container. Mixed larvae of two species were also sampled in ovitraps subsequently placed in the same area.*
The updated checklist of the culicids of the Friuli Venezia Giulia region now includes a total of 40 species.
Key words: Culex torrentium, Culex pipiens, *Italy, Friuli Venezia Giulia, Carso.*

Introduction

The two sibling species *Culex pipiens* Linnaeus, 1758 (including its biotypes *molestus* and *pipiens*) and *Cx. torrentium* Martini, 1924 are very similar in terms of ecology and morphology, often sympatric, separable with certainty only by the morphological examination of the male adult genitalia or by molecular analysis (Urbanelli et al. 1981; Beker et al. 2010; Di Luca et al. 2016).

Culex pipiens is mammophilic/ornithophilic, *Cx. torrentium* is ornithophilic; both species are potential vectors of arbovirus of medical importance (Di Luca et al. 2016; Jansen et al. 2019).

In Europe, *Cx. torrentium,* stenotherme and likely univoltine, prevails in northern and central regions, while *Cx. pipiens,* euritherme and multivoltine, is dominant in southern regions (Beker et al. 2010; Di Luca et al. 2016; Robert et al. 2019). *Cx. torrentium* is also reported from the countries bordering North-eastern Italy: Austria (Zittra et al. 2016), Croatia (Merdić et al. 2018) and Slovenia (Tomi Trilar, personal communication).

In Italy, the presence of *Cx. torrentium* has been so far documented only in the Eastern Alps (Trentino Alto Adige region, Bolzano province) by Urbanelli et al. 1981. Recent wide investigations led to no evidence of its occurrence in 14 out of 20 Italian regions (Di Luca et al. 2016) as well as in the Emilia Romagna region (Calzolari et al. 2016).

In Friuli Venezia Giulia (FVG) *Cx. pipiens* is a common species in many habitats (permanent shaded ponds, small containers of eutrophic water, polluted water dishes) (Zamburlini et al. 2019); in this paper we report the first detection of *Cx. torrentium*.

Materials and methods

Study area

In 2019-2024 collections of mosquitoes were performed in their natural and artificial breeding sites in the Trieste's Karst (fig. 1), a calcareous plateau situated along the northern Adriatic Sea coast (Gulf of Trieste, North-eastern Italy).

The climate of this area is sub-Mediterranean next to the coast (average temperature 15.5 °C, precipitation about 1000 mm), becoming progressively more

https://doi.org/10.57614/GORT20380402.2024.46.5

Fig. 1 - Discovery area of *Culex torrentium* Friuli Venezia Giulia region, Trieste's Karst (red point).
- *Area di reperimento di* Culex torrentium. *Friuli Venezia Giulia, Carso triestino (pallino rosso).*

continental moving inward up to 400 m a.s.l. (average temperature 12.8 °C, annual rainfall of about 1400 mm) (Arpa-Fvg-Osmer 2023).

In May 2024, after the first unexpected identification of some adult males of *Cx. torrentium* within samples collected in 2020 on the Mount Lanaro (municipality of Sgonico – Trieste, 5.5 km far from the Adriatic Sea coast), six ovitraps, consisting in buckets containing three litres of leaves infusion water (fig. 2), were placed next to the previously identified breeding sites.

Sampling

Larvae and pupae of mosquitoes were sampled by using a 500 ml dipper, then preserved in 70% ethanol and identified at the stereo microscope. Some larvae were taken to the laboratory and reared up to the adult stage. Male hypopygia were mounted and identified on slides.

Identification

The identification of the sampled mosquitoes was undertaken by the examination of all the diagnostic larval and adult characters (in particular the male terminalia to distinguish *Cx. pipiens* from *Cx. torrentium*), according to Gutsevich et al. 1974, Urbanelli et al. 1981 and Becker et al. 2010.

Results

Adult males of *Cx. torrentium* were firstly identified (fig. 3) and separated from those of *Cx. pipiens* (fig. 4) in samples collected on June the 20th 2020 in two different sites located within the Regional Nature Reserve of Mount Lanaro, a few hundred meters far from the state border with Slovenia.

At site n. 1 (45° 43' 62" N, 13° 46' 33" E, 330 m a.s.l.) (fig. 5) the larval habitat was a temporary pond, about 6 m^2 broad and 15 cm deep, located within a karstic sinkhole, bordered by a dense wood (*Fraxinus ornus, Sorbus torminalis, Acer monspessulanum*) and bottomed with dead leaves. The water pH was 6.8, the conductivity 156 µS/cm. A total of 30 fourth instar larvae of *Culex pipiens/torrentium* were sampled, from which three *Cx. torrentium* male adults were identified. The site was shared with larvae of *Aedes japonicus* (Theobald, 1901), *Ae. geminus* Peus, 1970 and *Ae. sticticus* (Meigen, 1838).

The breeding site n. 2 (45° 44' 46" N, 13° 46' 69" E, 445 m a.s.l.) was an abandoned container (fig. 6) from which five larvae of *Cx. pipiens/torrentium* were collected and then one male adult of *Cx. torrentium* was identified. The water pH was 7.2, the conductivity was 480 µS/cm. The site was shared with larvae of *Ae. japonicus, Ae. koreicus* (Edwards, 1917), *Ae. geminus, Ae. geniculatus* (Olivier, 1791) and *Anopheles plumbeus* Stephens, 1828.

On the dates of June the 19th and July the 4th 2024, at site n. 1 (pond) larvae of *Ae. sticticus* and *Ae. geminus* were sampled, no larvae of *Cx. pipiens*/*Cx. torrentium* were found. The site n. 2 (abandoned container) was dry. On the same dates, a total of 40 pupae of *Cx. pipiens/torrentium* were collected in the three ovitraps placed around the site n. 1 and a total of nine adult males of *Cx. torrentium* and 22 males of *Cx. pipiens* were identified.

Fig. 2 - Ovitrap placed in the sampling area.
- *Ovitrappola collocata nell'area di campionamento.*

The ovitraps were shared with larvae of *Ae. albopictus* (Skuse, 1894), *Ae. koreicus* and *An. plumbeus*. The water temperature ranged from 18.7 to 19.8 °C, the pH from 6.9 and 7.6, the conductivity from 108 and 458 µS/cm.

Altogether a total of 13 *Cx. torrentium* specimen were identified.

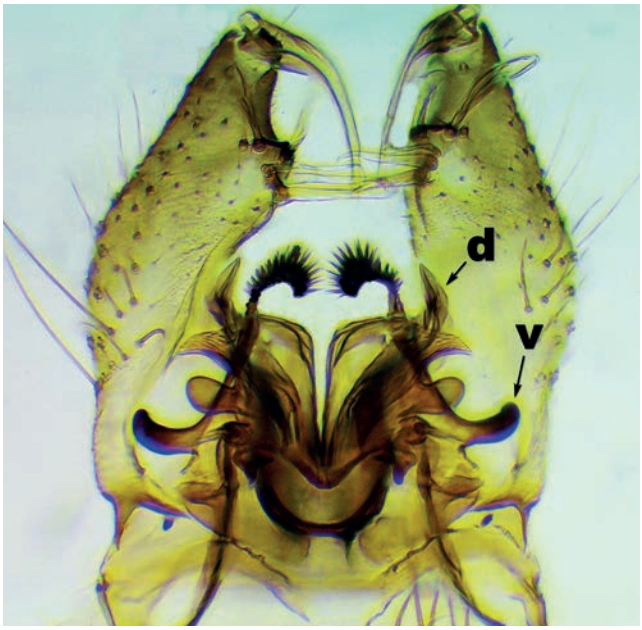


Fig. 3 - Male hypopygium of *Culex torrentium*. The apex of the dorsal arm (d) of the aedeagus is pointed; the ventral arm (v) of the paraproct is long and curved.
- *Genitali del maschio di* Culex torrentium. *Il braccio dorsale (d) dell'edeago ha forma appuntita; il braccio ventrale (v) del paraprocto è allungato e arricciato.*

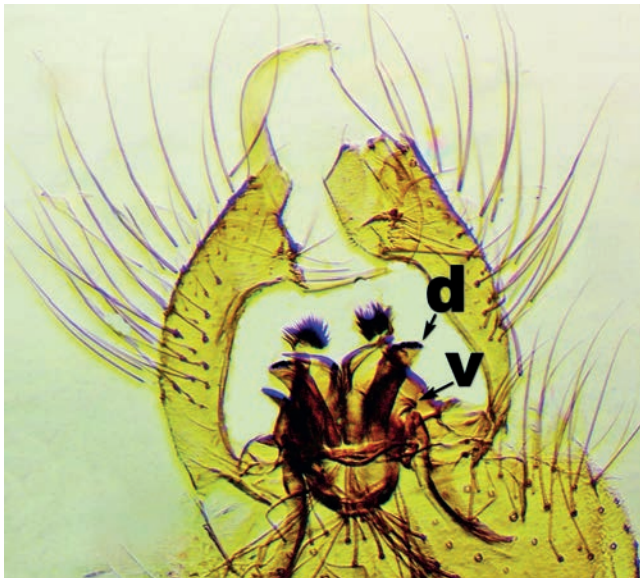


Fig. 4 - Male hypopygium of *Culex pipiens*. The apex of the dorsal arm (d) of the aedeagus is rounded and truncate; the ventral arm (v) of the paraproct is short and straight.
- *Genitali del maschio di* Culex torrentium. *Il braccio dorsale (d) dell'edeago è tronco e cilindrico; il braccio ventrale (v) del paraprocto è breve e diritto.*

Fig. 5 - Larval breeding site of *Culex torrentium* (n. 1) in December 2020.
- *Sito n. 1 di sviluppo pre-imaginale di* Culex torrentium *nel dicembre 2020.*

Fig. 6 - Larval breeding site of *Culex torrentium* (n. 2) in December 2020.
- *Sito n. 2 di sviluppo pre-imaginale di* Culex torrentium *nel dicembre 2020.*

Discussion

The present record of *Cx. torrentium* confirm the presence of this species in Italy.

It is a new addition to the FVG's Culicids checklist which is now composed of a total of 40 species (Zamburlini et al. 2019; Grego & Zamburlini 2020; Grego & Zamburlini 2021).

The regional bionomics, geographic and seasonal distribution of the species, and its relationships with the common and likely often misidentified *Cx. pipiens,* are still largely unknown and need further investigations.

Acknowledgements

We would like to thank Prof. Sandra Urbanelli for advice, Dr. Francis Schaffner for the confirm of the identification and Dr. Fabrizio Montarsi for the critical review of the manuscript.

Manuscript received on 11.VII.2024, accepted on 15.VII.2024

Bibliografia

Becker N., Petric D., Zgomba M., Boase C., Madon B., Dahl C. & Kaiser A. 2010, *Mosquitoes and their control*, 2nd Edition, Heidelberg, Dordrecht, New York, Springer, 577 pp.

Calzolari M., Bonilauri P., Bellini R., Becker S. & Dottori I. 2016, *Wide recognition of Culex pipiens and lack of detection of Culex torrentium through biomolecular differentiation of mosquitoes in the Emilia-Romagna region, Northern Italy*. Medical and Veterinary Entomology, 30 (4), pp. 435-438.

Di Luca M., Toma L., Boccolini D., Severini F., La Rosa G., Minelli G., Bongiorno G., Montarsi F., Arnoldi D., Capelli G., Rizzoli A. & Romi R. 2016, *Ecological Distribution and CQ11 Genetic Structure of Culex pipiens Complex (Diptera: Culicidae) in Italy*. PloS ONE 11(1): e0146476.

Grego B. & Zamburlini R. 2020, *First records of Orthopodomyia pulcripalpis (Rondani 1872)(Diptera, Culicidae) in Northern Italy*, Atti Museo Civico Storia Naturale Trieste, 61, pp. 261-268.

Grego B. & Zamburlini R. 2021, *New records of Aedes (Rusticoidus) rusticus (Rossi, 1790) (Diptera Culicidae) from Friuli Venezia Giulia region (Northern Italy)*. Gortania. Botanica, Zoologia, 43, pp. 95-98.

Gutsevich A.V., Monchadskii A.S. & Shtakel'berg A.A. 1974, *Diptera* vol. 3, n. 4, Mosquitoes Family Culicidae, Fauna of the U.R.S.S. Jesuralem, I.P.S.T., 408 p.

Jansen S., Heitmann A., Lühken R., Leggewie M., Helms M., Badusche M., Rossini G., Schmidt-Chanasit J. & Tannich E. 2019, *Culex torrentium: A Potent Vector for the Transmission of West Nile Virus in Central Europe*. Viruses 11, p. 492.

Merdić E., Kujavec M., Kovačević M., Žulj M., Graovac N., Vignjević G. & Turić N. 2018, *Culex torrentium (Martini), a new species in Croatian mosquito fauna*. Nat. Croat. 27 (2), pp. 323–329.

Robert V., Günay F., Le Goff G., Boussès P., Sulesco T., Khalin A., Medlock J.M., Kampen H., Petrić D. & Schaffner F. 2019, *Distribution chart for Euro-Mediterranean mosquitoes (western Palaearctic region)*. Journal of the European Mosquito Control Association 37, pp. 1-28.

Urbanelli S., Sabatini A. & Bullini L. 1981, *Tassonomia morfologica e biochimica di Culex pipiens e Culex torrentium*. Parassitologia 23, pp. 279-281.

Zamburlini R., Cargnus E. & Zandigiacomo P. 2019, *Mosquitoes (Diptera Culicidae) of Friuli Venezia Giulia (North-eastern Italy): annotated checklist, geographic distribution and habitats of pre-imaginal stages*. Redia, 102, pp. 13-21.

Zittra C., Flechl E., Kothmayer M., Vitecek S., Rossiter H., Zechmeister T. & Fuehre H.P. 2016, *Ecological characterization and molecular differentiation of Culex pipiens complex taxa and Culex torrentium in eastern Austria*. Parasites & Vectors, 9, p. 197.

Sitografia

Arpa Fvg - Osmer 2023. *Il clima del Friuli Venezia Giulia*. Consultato il 04/07/2024. http://www.meteo.fvg.it/clima/clima_fvg/02_documenti_descrittivi_e_approfondimenti/01_Il_clima_del_Friuli_Venezia_Giulia/clima_fvg-divulgativo.pdf.

Parks.it. *Il portale dei Parchi italiani*. Consultato il 04/07/2024. https://www.parks.it/riserva.monte.lanaro/map.php.

Authors' address - Indirizzo degli Autori
- Bruno Grego
c/o Museo Civico di Storia Naturale di Trieste
Via dei Tominz, 4, I-34139 TRIESTE
e-mail: bruno.grego254@gmail.com
- Renato Zamburlini
c/o Dipartimento di Scienze agroalimentari, ambientali e animali (Di4A), Entomologia.
Università di Udine, Via delle Scienze, 206, I-33100 UDINE
e-mail: renato.zamburlini@gmail.com

GORTANIA
Botanica, Zoologia 46 (2024) 41-56 Udine, 30.XII.2024 ISSN: 2038-0402

Matteo De Luca
Silvano Candotto

LISTA DEGLI UCCELLI DELLA RISERVA NATURALE FOCE DELL'ISONZO

BIRD CHECKLIST OF THE ISONZO RIVERMOUTH NATURE RESERVE

Riassunto breve - Nella nota viene presentato l'aggiornamento della check list degli uccelli presenti nella Riserva Naturale Regionale Foce dell'Isonzo; complessivamente essa ricomprende 343 specie, di cui 217 non passeriformi e 126 passeriformi. 105 specie risultano incluse nell'Allegato I della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli".
Parole chiave: Lista uccelli, Riserva naturale Foce Isonzo, Zone umide, Monitoraggio avifauna

Abstract - *This short note describes the update to the checklist of bird sightings in the Isonzo Mouth Regional Nature Reserve; overall it includes 343 species, of which 217 are non-passerines and 126 passerines. 105 species are included in Annex I of Directive 2009/147/EC.*
Keywords: *Birds Checklist, Nature Reserve Isonzo Rivermouth, Wetlands, Birds monitoring*

Introduzione

La presente lista trae origine dalla sintesi delle conoscenze ornitologiche relative alla Riserva Naturale Regionale Foce dell'Isonzo e del Sito Natura 2000 ZSC/ZPS "Foce dell'Isonzo - Isola della Cona". Costituisce un aggiornamento della sesta edizione (Kravos et al. 2011) e delle successive integrazioni (Perco et al. 2015; De Luca & Candotto 2020). Essa ricomprende le specie la cui presenza è "storicamente" nota sulla base della bibliografia disponibile, le specie di recente osservazione e le nuove entità derivanti da recenti revisioni sistematiche e tassonomiche (Baccetti et al. 2021). Per la sua stesura è stata considerata l'area della Riserva Naturale e la ZSC/ZPS "Foce dell'Isonzo - Isola della Cona".

Materiali e Metodi

Per la compilazione della presente lista si è proceduto, in via preliminare, con l'analisi dei dati bibliografici disponibili (Parodi 1999; Parodi 2006; Castellani et al. 2007; Kravos et al. 2011; Kravos et al. 2014; Guzzon et al. 2013; Perco et al. 2015; De Luca & Candotto 2020; Guzzon et al. 2020) e di quelli relativi ai monitoraggi effettuati dal personale afferente alla Stazione biologica Isola della Cona dal 2014 ad oggi (De Luca 2014-2023). Parallelamente sono state analizzate, verificate e validate le informazioni fornite da parte di diversi collaboratori ed esperti della materia (ornitologi, birdwatchers, agenti del Corpo Forestale Regionale), oltre alle segnalazioni documentate di semplici appassionati o visitatori dell'area protetta (db Ornitho: www.ornitho.it). I dati raccolti fanno riferimento all'area della Riserva Naturale, del Sito Natura 2000 ZSC/ZPS "Foce dell'Isonzo - Isola della Cona" e a limitati ambiti marginali ecologicamente connessi all'area protetta. Le specie vengono elencate seguendo l'ordine sistematico e la nomenclatura della nuova lista italiana (Baccetti et al. 2021). Per le specie accidentali sono elencate sinteticamente le segnalazioni note, fino ad un massimo di dieci. Infine, viene allegata la lista delle specie esotiche o alloctone segnalate di probabile origine aufuga o immesse a suo tempo per fini venatori o di conservazione.

Risultati

Le specie incluse sono complessivamente 343 (217 non-passeriformi e 126 passeriformi, suddivise in 23 ordini e 67 famiglie). Di queste, 100 sono nidificanti regolari, probabili o irregolari, edi esse 40 sono sedentarie sono sedentarie. Le altre categorie comprendono: 203 specie migratrici regolari e 50 irregolari; 115 svernanti regolari e 54 irregolari; 86 estivanti e 81 accidentali. 105 specie sono incluse nell'Allegato I della Direttiva 2009/147/CE. Per quanto concerne la lista rossa italiana (Gustin et al. 2021) si segnalano 25 entità quasi minacciate (NT), 30 vulnerabili (VU), 40 in pericolo (EN) ed 8 in pericolo critico (CR). Facendo riferimento alla lista rossa europea (Birdlife international, 2021) si segnalano 12 entità quasi minacciate (NT), 27 vulnerabili (VU), 2 in pericolo (EN) e 3 in pericolo critico (CR).

https://doi.org/10.57614/GORT20380402.2024.46.6

La fenologia, indicata a fianco di ciascuna specie, si interpreta nel seguente modo:

S = Sedentaria o Stazionaria
B = Nidificante
M = Migratrice
W = Svernante, presenza invernale
E = Estivante
A = Accidentale , viene indicato il numero di segnalazioni.
(A) = Accidentale da confermare, segnalazioni accettate con riserva o segnalazioni anteriori al 1950.
reg = regolare (regular)
irr = irregolare (irregular)
? = può seguire qualsiasi simbolo per indicare dubbio o incertezza
* = immessa a fini venatori

Le categorie di riferimento per le liste rosse sono le seguenti:

NE = non valutata
NA = non applicabile
DD = carente di dati
LC = minor preoccupazione
NT = quasi minacciata
VU = vulnerabile
EN = in pericolo
CR = in pericolo critico
RE = estinta nella regione
EW = estinta allo stato selvatico
EX = estinta

Specie	*Nome italiano*	*Categoria*	*Direttiva Uccelli 2009/147/CE*	*Lista rossa italiana (Gustin et al. 2021)*	*Lista rossa europea (Birlife international 2021)*
Galliformes					
Phasianidae					
Coturnix coturnix	Quaglia	M reg, B?		DD	NT
Phasianus colchicus	Fagiano comune	SB		NA	LC
Perdix perdix	Starna	SB*		RE	LC
Anseriformes					
Anatidae					
Cygnus atratus	Cigno nero	M reg, W		NE	NE
Cygnus olor	Cigno reale	M reg, W, SB		LC	LC
Cygnus columbianus	Cigno minore	A - 5	x	NE	VU
Cygnus cygnus	Cigno selvatico	M irr	x	NE	LC
Branta canadensis	Oca del Canada	A - 5		NE	LC
Branta leucopsis	Oca facciabianca	M irr	x	NE	LC
Branta bernicla	Oca colombaccio	A - 2		NE	LC
Branta ruficollis	Oca collorosso	M irr, W	x	NE	VU
Anser anser	Oca selvatica	M reg, W, SB		LC	LC
Anser fabalis	Oca granaiola	M irr, W irr		NE	LC
Anser brachyrhynchus	Oca zamperosee	A - 2		NE	LC
Anser albifrons	Oca lombardella	M reg, W		NE	LC
Anser erythropus	Oca lombardella minore	M irr, W irr	x	NE	VU
Clangula hyemalis	Moretta codona	M reg, W		NE	LC
Somateria mollissima	Edredone	SB ?, M reg, W		NA	EN
Melanitta fusca	Orco marino	M reg, W		NE	VU
Melanitta nigra	Orchetto marino	M reg, W		NE	LC
Bucephala clangula	Quattrocchi	M reg, W		NE	LC
Mergellus albellus	Pesciaiola	M irr, W irr	x	NE	LC
Anas carolinensis	Alzavola americana	A - 1		NE	NE
Mergus merganser	Smergo maggiore	M reg, W, B		LC	LC
Mergus serrator	Smergo minore	M reg, W, E		NE	NT
Alopochen aegyptiaca	Oca egiziana	M irr, W irr		NE	NE
Tadorna tadorna	Volpoca	M reg, W reg , B		VU	LC
Tadorna ferruginea	Casarca	M irr	x	NE	LC

Specie	*Nome italiano*	*Categoria*	*Direttiva Uccelli 2009/147/CE*	*Lista rossa italiana* (Gustin et al. 2021)	*Lista rossa europea* (Birlife international 2021)
Aix galericulata	Anatra mandarina	A - 1		NE	NE
Netta rufina	Fistione turco	M irr, W irr , E irr		VU	LC
Aythya ferina	Moriglione	M reg, W		VU	VU
Aythya nyroca	Moretta tabaccata	M reg, W irr , E irr	x	EN	LC
Aythya fuligula	Moretta	M reg, W		VU	NT
Aythya marila	Moretta grigia	M reg, W		NE	LC
Spatula querquedula	Marzaiola	M reg, B irr		VU	LC
Spatula clypeata	Mestolone	M reg, W, B irr		VU	LC
Spatula discors	Marzaiola americana	A - 1		NE	NE
Mareca strepera	Canapiglia	M reg, W, B irr		NT	LC
Mareca penelope	Fischione	M reg, W, E		NA	LC
Anas platyrhynchos	Germano reale	SB, M reg, W		LC	LC
Anas acuta	Codone	M reg, W, E		NA	VU
Anas crecca	Alzavola	M reg, W, B irr		EN	LC
Podicipedifomes					
Podicipedidae					
Tachybaptus ruficollis	Tuffetto	SB, M reg, W		LC	LC
Podiceps cristatus	Svasso maggiore	M reg, W, E		LC	LC
Podiceps grisegena	Svasso collorosso	M reg, W, E irr		NE	VU
Podiceps auritus	Svasso cornuto	M irr, W irr	x	NE	NT
Podiceps nigricollis	Svasso piccolo	M reg, W, E irr		NA	VU
Phoenicopteriformes					
Phoenicopteridae					
Phoenicopterus roseus	Fenicottero	M reg	x	LC	LC
Columbiformes					
Columbidae					
Columba livia	Piccione selvatico	SB		LC	LC
Columba oenas	Colombella	M irr, W irr		DD	LC
Columba palumbus	Colombaccio	M reg, W, B		LC	LC
Streptopelia turtur	Tortora selvatica	M reg, B		LC	VU
Streptopelia decaocto	Tortora dal collare	SB		LC	LC
Caprimulgiformes					
Caprimulgidae					
Caprimulgus europaeus	Succiacapre	M reg, B	x	LC	LC
Apodiformes					
Apodidae					
Tachymarptis melba	Rondone maggiore	M reg		LC	LC
Apus pallidus	Rondone pallido	A – 1		LC	LC
Apus apus	Rondone comune	M reg, B?		LC	NT
Cuculiformes					
Cuculidae					
Clamator glandarius	Cuculo dal ciuffo	A – 2		EN	VU
Cuculus canorus	Cuculo	M reg, B		NT	LC
Gruiformes					
Rallidae					
Rallus aquaticus	Porciglione	SB, M reg, W		LC	LC
Crex crex	Re di quaglie	A – 2		VU	LC
Porzana porzana	Voltolino	M reg	x	CR	LC
Zapornia parva	Schiribilla	M reg	x	CR	LC
Zapornia pusilla	Schiribilla grigiata	A – 4	x	NA	LC
Gallinula chloropus	Gallinella d'acqua	SB, M reg, W		LC	LC
Fulica atra	Folaga	SB, M reg, W		LC	NT
Gruidae					
Grus grus	Gru	M reg, W reg	x	RE	LC

Specie	*Nome italiano*	*Categoria*	*Direttiva Uccelli 2009/147/CE*	*Lista rossa italiana* (Gustin et al. 2021)	*Lista rossa europea* (Birlife international 2021)
Otidiformes					
Otididae					
Tetrax tetrax	Gallina prataiola	A - 1	x	EN	VU
Otis tarda	Otarda	A - 1	x	NE	LC
Chlamydotis macqeenii	Ubara asiatica	A - 1		NE	CR
Gaviformes					
Gavidae					
Gavia stellata	Strolaga minore	M reg, W, E irr	x	NE	LC
Gavia arctica	Strolaga mezzana	M reg, W, E irr	x	NE	LC
Gavia immer	Strolaga maggiore	A - 5	x	NE	LC
Gavia adamsii	Strolaga beccogiallo	A - 1		NE	VU
Procellariformes					
Procellariidae					
Puffinus yelkouan	Berta minore	M irr	x	DD	VU
Ciconiiformes					
Ciconiidae				NE	NE
Ciconia nigra	Cicogna nera	M irr	x	EN	LC
Ciconia ciconia	Cicogna bianca	M irr	x	LC	LC
Pelecaniformes					
Threskiornithidae					
Platalea leucorodia	Spatola	M reg, E	x	NT	LC
Threskiornis aethiopicus	Ibis sacro	M reg, W		NE	NE
Plegadis falcinellus	Mignattaio	M reg, W irr E irr	x	VU	LC
Ardeidae					
Botaurus stellaris	Tarabuso	M reg, W	x	EN	LC
Ixobrychus minutus	Tarabusino	M reg, B	x	VU	LC
Nycticorax nycticorax	Nitticora	M reg, E, W irr	x	LC	LC
Ardeola ralloides	Sgarza ciuffetto	M reg, E	x	NT	LC
Bubulcus ibis	Airone guardabuoi	M reg, E, W		LC	LC
Ardea cinerea	Airone cenerino	M reg, E, W		LC	LC
Ardea purpurea	Airone rosso	M reg, B irr, E	x	LC	LC
Ardea alba	Airone bianco maggiore	M reg, W, E	x	NT	LC
Egretta garzetta	Garzetta	M reg, W, E	x	LC	LC
Egretta gularis	Airone schistaceo	A – 1		NE	NE
Pelecanidae					
Pelecanus crispus	Pellicano riccio	A - 1	x	NE	LC
Pelecanus onocrotalus	Pellicano comune	A - 3	x	NE	LC
Suliformes					
Sulidae					
Morus bassanus	Sula	M reg, E reg		NA	LC
Phalacrocoracidae					
Microcarbo pygmeus	Marangone minore	M reg, E, W reg	x	LC	LC
Gulosus aristotelis	Marangone dal ciuffo	M reg, E, W	x	LC	LC
Phalacrocorax carbo	Cormorano	M reg, W, E, Birr		CR	LC
Charadriiformes					
Burhinidae					
Burhinus oedicnemus	Occhione	M reg	x	LC	LC
Haematopodidae					
Haematopus ostralegus	Beccaccia di mare	M reg, B, W irr		VU	VU
Recurvirostridae					
Recurvirostra avosetta	Avocetta	M reg, E reg, W reg, B irr	x	LC	LC
Himantopus himantopus	Cavaliere d'Italia	M reg, B irr	x	LC	LC
Charadriidae					
Pluvialis squatarola	Pivieressa	M reg, W, E		NE	LC

Specie	*Nome italiano*	*Categoria*	*Direttiva Uccelli 2009/147/CE*	*Lista rossa italiana (Gustin et al. 2021)*	*Lista rossa europea (Birlife international 2021)*
Pluvialis apricaria	Piviere dorato	M reg, W	x	NE	LC
Pluvialis fulva	Piviere orientale	A – 1		NE	NE
Charadrius morinellus	Piviere tortolino	A – 1	x	NE	NE
Charadrius hiaticula	Corriere grosso	M reg		NE	LC
Charadrius dubius	Corriere piccolo	M reg, B		LC	LC
Charadrius alexandrinus	Fratino	M reg, B, W	x	EN	LC
Vanellus vanellus	Pavoncella	M reg, W, B		LC	VU
Vanellus gregarius	Pavoncella gregaria	A - 1		NE	CR
Scolopacidae					
Numenius phaeopus	Chiurlo piccolo	M reg, E, W irr		NE	LC
Numenius tenuirostris	Chiurlottello	A - 1	x	NE	CR
Numenius arquata	Chiurlo maggiore	M reg, W, E		NA	NT
Limosa lapponica	Pittima minore	M reg, W irr	x	NE	LC
Limosa limosa	Pittima reale	M reg, E, W irr		EN	NT
Arenaria interpres	Voltapietre	M reg, E irr, W irr		NE	LC
Calidris canutus	Piovanello maggiore	M reg, W irr		NE	LC
Calidris pugnax	Combattente	M reg, W irr, E irr	x	NE	NT
Calidris falcinellus	Gambecchio frullino	M irr		NE	VU
Calidris ferruginea	Piovanello comune	M reg, E		NE	VU
Calidris temminckii	Gambecchio nano	M reg, E, W irr		NE	LC
Calidris alba	Piovanello tridattilo	M reg		NE	LC
Calidris alpina	Piovanello pancianera	M reg, W, E		NE	LC
Calidris maritima	Piovanello violetto	A - 3		NE	LC
Calidris minuta	Gambecchio comune	M reg, E		NE	LC
Calidris melanotos	Piovanello pettorale	A - 7		NE	NE
Scolopax rusticola	Beccaccia	M reg, W		DD	LC
Gallinago media	Croccolone	M irr	x	NE	LC
Gallinago gallinago	Beccaccino	M reg, W, E		NA	VU
Lymnocryptes minimus	Frullino	M reg, W		NE	LC
Phalaropus lobatus	Falaropo beccosottile	M irr	x	NE	LC
Phalaropus fulicarius	Falaropo beccolargo	A - 1		NE	LC
Xenus cinereus	Piro piro del Terek	A - 5	x	NE	LC
Actitis hypoleucos	Piro piro piccolo	M reg, B, W		NT	LC
Tringa ochropus	Piro piro culbianco	M reg, W, E		NE	LC
Tringa erythropus	Totano moro	M reg, E, W		NE	LC
Tringa nebularia	Pantana	M reg, E, W		NE	LC
Tringa totanus	Pettegola	M reg, E, W		LC	VU
Tringa glareola	Piro piro boschereccio	M reg, E, W irr	x	NE	LC
Tringa stagnatilis	Albastrello	M reg, E, W irr		NE	LC
Glareolidae					
Glareola pratincola	Pernice di mare	M reg, E irr	x	EN	LC
Laridae					
Hydrocoloeus minutus	Gabbianello	M reg, E irr	x	NE	LC
Rissa tridactyla	Gabbiano tridattilo	M irr		NE	VU
Larus genei	Gabbiano roseo	M irr	x	NT	VU
Larus ridibundus	Gabbiano comune	M reg, W, E		LC	LC
Larus melanocephalus	Gabbiano corallino	M reg, W, E	x	NT	LC
Larus canus	Gavina	M reg, W, E irr		NE	LC
Larus fuscus	Zafferano	M reg, W irr, E irr		NE	LC
Larus argentatus	Gabbiano reale nordico	M reg, W		NE	LC
Larus michahellis	Gabbiano reale	S , M reg, W		LC	LC
Larus cachinnans	Gabbiano reale pontico	M irr, W irr		NE	LC
Larus glaucoides	Gabbiano d'Islanda	A - 1		NE	LC
Larus hyperboreus	Gabbiano glauco	A - 2		NE	LC

Specie	*Nome italiano*	*Categoria*	*Direttiva Uccelli 2009/147/CE*	*Lista rossa italiana* (Gustin et al. 2021)	*Lista rossa europea* (Birlife international 2021)
Larus marinus	Mugnaiaccio	A - 4		NE	LC
Sternula albifrons	Fraticello	M reg, B irr	x	NT	LC
Gelochelidon nilotica	Sterna zampenere	M reg, E	x	NT	LC
Hydroprogne caspia	Sterna maggiore	M reg	x	NA	LC
Chlidonias hybrida	Mignattino piombato	M reg, E , W irr	x	VU	LC
Chlidonias leucopterus	Mignattino alibianche	M reg, E irr		NA	LC
Chlidonias niger	Mignattino comune	M reg, E	x	CR	LC
Sterna hirundo	Sterna comune	M reg, E	x	LC	LC
Sterna dougallii	Sterna di Dougall	A - 1	x	NE	LC
Thalasseus sandvicensis	Beccapesci	M reg, W, E	x	VU	LC
Stercoraridae					
Stercorarius longicaudus	Labbo codalunga	A - 1		NE	LC
Stercorarius pomarinus	Stercorario mezzano	A - 3		NE	LC
Stercorarius parasiticus	Labbo	M reg, E irr		NE	EN
Catharacta skua	Stercorario maggiore	A - 3		NE	LC
Strigiformes					
Tytonidae					
Tyto alba	Barbagianni	M irr, W, B		LC	LC
Strigidae					
Athene noctua	Civetta	SB, M reg		LC	LC
Aegolius funereus	Civetta capogrosso	A - 1	x	LC	LC
Otus scops	Assiolo	M reg, B		LC	LC
Asio otus	Gufo comune	M reg, W, B?		LC	LC
Asio flammeus	Gufo di palude	M irr	x	NA	LC
Strix aluco	Allocco	M irr, B		LC	LC
Strix uralensis	Allocco degli Urali	A - 1	x	NT	LC
Bubo bubo	Gufo reale	A - 4	x	NT	LC
Accipitriformes					
Pandionidae					
Pandion haliaetus	Falco pescatore	M reg	x	CR	LC
Accipitridae					
Elanus careuleus	Nibbio bianco	A - 1	x	NE	LC
Pernis apivorus	Falco pecchiaiolo	M reg, B irr	x	LC	LC
Circaetus gallicus	Biancone	M reg, E irr	x	LC	LC
Gyps fulvus	Grifone	A - 3	x	NT	LC
Clanga pomarina	Aquila anatraia minore	A - 2	x	NE	LC
Clanga clanga	Aquila anatraia maggiore	A - 5	x	NE	VU
Aquila heliaca	Aquila imperiale	A - 2	x	NE	LC
Aquila chrysaetos	Aquila reale	M irr, W irr	x	NT	LC
Hieraaetus pennatus	Aquila minore	A - 5	x	NA	LC
Circus aeruginosus	Falco di palude	M reg, W, B	x	VU	LC
Circus cyaneus	Albanella reale	M reg, W	x	NA	LC
Circus macrourus	Albanella pallida	M irr	x	NE	LC
Circus pygargus	Albanella minore	M reg	x	VU	LC
Accipiter nisus	Sparviere	M reg, W, B		LC	LC
Accipiter gentilis	Astore	M reg, W, E irr		LC	LC
Haliaeetus albicilla	Aquila di mare	M irr, W irr	x	NE	LC
Milvus milvus	Nibbio reale	A - 8	x	VU	LC
Milvus migrans	Nibbio bruno	M irr, B?	x	LC	LC
Buteo lagopus	Poiana calzata	M irr, W irr		NE	LC
Buteo buteo	Poiana	M reg, B, W		LC	LC
Buteo rufinus	Poiana codabianca	A - 1	x	NE	LC
Bucerotiformes					
Upupidae					

Specie	*Nome italiano*	*Categoria*	*Direttiva Uccelli 2009/147/CE*	*Lista rossa italiana* (Gustin et al. 2021)	*Lista rossa europea* (Birlife international 2021)
Upupa epops	Upupa	M reg, B?		LC	LC
Coraciiformes					
Meropidae					
Merops persicus	Gruccione egiziano	A - 1		NE	LC
Merops apiaster	Gruccione	M reg, B		LC	LC
Coraciidae					
Coracias garrulus	Ghiandaia marina	M irr, B irr	x	LC	LC
Alcedinidae					
Alcedo atthis	Martin pescatore	M reg, W, SB	x	NT	LC
Piciformes					
Picidae					
Jynx torquilla	Torcicollo	M reg, B		EN	LC
Picus canus	Picchio cenerino	M reg, SB	x	LC	LC
Picus viridis	Picchio verde	SB, M irr?		LC	LC
Dryocopus martius	Picchio nero	M reg, W reg, SB	x	LC	LC
Dryobates minor	Picchio rosso minore	M reg, W irr, SB		LC	LC
Dendrocopos major	Picchio rosso maggiore	SB, M reg?, W		LC	LC
Dendrocopos medius	Picchio rosso mezzano	A - 2	x	VU	LC
Falconiformes					
Falconidae					
Falco naumanni	Grillaio	A - 3, B?	x	LC	LC
Falco tinnunculus	Gheppio	SB, M reg, W		LC	LC
Falco vespertinus	Falco cuculo	M reg		VU	VU
Falco columbarius	Smeriglio	M reg, W	x	NE	VU
Falco subbuteo	Lodolaio	M reg, B		LC	LC
Falco eleonorae	Falco della Regina	A - 4	x	VU	LC
Falco biarmicus	Lanario	A - 2	x	EN	NT
Falco peregrinus	Falco pellegrino	M reg, W, E irr	x	LC	LC
Passeriformes					
Oriolidae					
Oriolus oriolus	Rigogolo	M reg, B		LC	LC
Laniidae					
Lanius collurio	Averla piccola	M reg, B	x	VU	LC
Lanius minor	Averla cenerina	M irr	x	EN	LC
Lanius excubitor	Averla maggiore	M reg, W		NE	LC
Lanius senator	Averla capirossa	M irr		EN	NT
Corvidae					
Garrulus glandarius	Ghiandaia	SB, M reg, W		LC	LC
Pica pica	Gazza	SB		LC	LC
Nucifraga caryocatactes	Nocciolaia	A - 1		LC	LC
Corvus monedula	Taccola	M reg, W, B irr		LC	LC
Corvus frugilegus	Corvo comune	M irr		NE	VU
Corvus corax	Corvo imperiale	M reg, B, W		LC	LC
Corvus corone	Cornacchia nera	SB		LC	LC
Paridae					
Periparus ater	Cincia mora	M reg, W		LC	LC
Lophophanes cristatus	Cincia dal ciuffo	A - 4		LC	LC
Poecile palustris	Cincia bigia	M irr, W?, B		LC	LC
Poecile montanus	Cincia alpestre	A - 1		LC	LC
Cyanistes caeruleus	Cinciarella	SB, M reg, W		LC	LC
Parus major	Cinciallegra	SB, M reg, W		LC	LC
Remizidae					
Remiz pendulinus	Pendolino	M reg, W		VU	LC
Alaudidae					

Specie	*Nome italiano*	*Categoria*	*Direttiva Uccelli 2009/147/CE*	*Lista rossa italiana (Gustin et al. 2021)*	*Lista rossa europea (Birlife international 2021)*
Melanocorypha calandra	Calandra	A - 1	x	VU	LC
Calandrella brachydactyla	Calandrella	A - 2	x	LC	LC
Lullula arborea	Tottavilla	M reg, W	x	LC	LC
Galerida cristata	Cappellaccia	M irr		LC	LC
Alauda arvensis	Allodola	M reg, W		VU	LC
Panuridae					
Panurus biarmicus	Basettino	M irr, W irr		EN	LC
Cisticolidae					
Cisticola juncidis	Beccamoschino	SB, M irr, W		LC	LC
Acrocephalidae					
Acrocephalus palustris	Cannaiola verdognola	M reg, B		NT	LC
Hippolais polyglotta	Canapino comune	M reg, B		LC	LC
Hippolais icterina	Canapino maggiore	M reg		NE	LC
Acrocephalus paludicola	Pagliarolo	A - 1	x	NE	VU
Acrocephalus melanopogon	Forapaglie castagnolo	M reg, W irr	x	EN	LC
Acrocephalus schoenobaenus	Forapaglie comune	M reg		CR	LC
Acrocephalus scirpaceus	Cannaiola comune	M reg, B		LC	LC
Acrocephalus agricola	Cannaiola di Jerdon	A - 1		NE	LC
Acrocephalus arundinaceus	Cannareccione	M reg, B		NT	LC
Locustellidae					
Locustella luscinioides	Salciaiola	M irr		EN	LC
Locustella naevia	Forapaglie macchiettato	M irr		NE	LC
Hirundinidae					
Delichon urbicum	Balestruccio	M reg, B		NT	LC
Cecropis daurica	Rondine rossiccia	M irr		VU	LC
Hirundo rustica	Rondine	M reg, B		NT	LC
Ptyonoprogne rupestris	Rondine montana	A - 1		LC	LC
Riparia riparia	Topino	M reg		VU	LC
Phylloscopidae					
Phylloscopus bonelli	Luì bianco	A - 1		LC	LC
Phylloscopus sibilatrix	Luì verde	M reg		LC	LC
Phylloscopus inornatus	Luì forestiero	A - 1		NE	LC
Phylloscopus humei	Luì di Hume	A - 3		NE	NE
Phylloscopus proregulus	Luì di Pallas	A - 1		NE	NE
Phylloscopus trochilus	Luì grosso	M reg		NE	LC
Phylloscopus collybita	Luì piccolo	M reg, W, B?		LC	LC
Phylloscopus tristis	Luì siberiano	M reg, W		NE	NE
Phylloscopus schwarzi	Luì di Radde	A - 1		NE	NE
Scotocercidae					
Cettia cetti	Usignolo di fiume	SB, M irr, W		LC	LC
Agithaelidae					
Aegithalos caudatus	Codibugnolo	SB, M reg, W		LC	LC
Sylvidae					
Sylvia atricapilla	Capinera	M reg, W, B		LC	LC
Sylvia borin	Beccafico	M reg		EN	LC
Sylvia nisoria	Bigia padovana	A - 6	x	CR	LC
Sylvia hortensis	Bigia grossa	A - 1		EN	LC
Sylvia curruca	Bigiarella	M reg		LC	LC
Sylvia melanocephala	Occhiocotto	M irr		LC	LC
Sylvia cantillans	Sterpazzolina comune	M reg		LC	LC
Sylvia communis	Sterpazzola	M reg, B irr?		LC	LC
Certhiidae					
Certhia brachydactyla	Rampichino comune	SB		LC	LC
Certhia familiaris	Rampichino alpestre	A - 1		LC	LC

Specie	*Nome italiano*	*Categoria*	*Direttiva Uccelli 2009/147/CE*	*Lista rossa italiana* (Gustin et al. 2021)	*Lista rossa europea* (Birlife international 2021)
Sittidae					
Sitta europaea	Picchio muratore	SB, W, M reg		LC	LC
Cinclidae					
Cinclus cinclus	Merlo acquaiolo	A - 2		LC	LC
Troglodytidae					
Troglodytes troglodytes	Scricciolo	M reg, W		LC	LC
Sturinidae					
Sturnus vulgaris	Storno	SB, M reg, W		LC	LC
Pastor roseus	Storno roseo	M irr		NE	LC
Turdidae					
Turdus viscivorus	Tordela	M reg, W		LC	LC
Turdus philomelos	Tordo bottaccio	M reg, W, B		LC	LC
Turdus iliacus	Tordo sassello	M reg, W irr		NA	LC
Turdus merula	Merlo	SB, M reg, W		LC	LC
Turdus pilaris	Cesena	M reg, W		VU	LC
Turdus torquatus	Merlo dal collare	A - 4		LC	LC
Muscicapidae					
Muscicapa striata	Pigliamosche	M reg, B		LC	LC
Erithacus rubecula	Pettirosso	M reg, W		LC	LC
Cyanecula svecica	Pettazzurro	M reg	x	NA	LC
Luscinia luscinia	Usignolo maggiore	M reg		NE	LC
Luscinia megarhynchos	Usignolo	M reg, B		LC	LC
Ficedula albicollis	Balia dal collare	A - 3	x	LC	LC
Ficedula hypoleuca	Balia nera	M reg		NA	LC
Phoenicurus ochruros	Codirosso spazzacamino	M reg, W		LC	LC
Phoenicurus phoenicurus	Codirosso comune	M reg		LC	LC
Monticola saxatilis	Codirossone	A - 1		DD	LC
Saxicola rubetra	Stiaccino	M reg		VU	LC
Saxicola torquatus	Saltimpalo	M reg, W, B		EN	LC
Oenanthe oenanthe	Culbianco	M reg		LC	LC
Oenanthe hispanica	Monachella	A - 1		DD	LC
Oenanthe desertii	Monachella del deserto	A - 1		NE	NT
Regulidae					
Regulus regulus	Regolo	M reg, W		LC	LC
Regulus ignicapilla	Fiorrancino	M reg, W		LC	LC
Bombycillidae					
Bombycilla garrulus	Beccofrusone	A - 1		NE	LC
Prunellidae					
Prunella collaris	Sordone	A - 1		LC	LC
Prunella modularis	Passera scopaiola	M reg, W		NT	LC
Passeridae					
Passer domesticus	Passera europea	SB		NT	LC
Passer italiae	Passera d'Italia	SB		VU	VU
Passer montanus	Passera mattugia	SB, M reg?, W		NT	LC
Motacillidae					
Anthus trivialis	Prispolone	M reg		LC	LC
Anthus cervinus	Pispola golarossa	A - 1		NE	LC
Anthus pratensis	Pispola	M reg, W		NA	LC
Anthus spinoletta	Spioncello	M reg, W		LC	LC
Anthus campestris	Calandro	A - 1	x	VU	LC
Motacilla flava	Cutrettola	M reg, B		NT	LC
Motacilla cinerea	Ballerina gialla	M reg, SB , W		LC	LC
Motacilla citreola	Cutrettola testagialla orientale	A - 3		NE	LC
Motacilla alba	Ballerina bianca	SB, M reg, W		LC	LC

Specie	*Nome italiano*	*Categoria*	*Direttiva Uccelli 2009/147/CE*	*Lista rossa italiana (Gustin et al. 2021)*	*Lista rossa europea (Birlife international 2021)*
Fringillidae					
Fringilla coelebs	Fringuello	M reg, W, SB		LC	LC
Fringilla montifringilla	Peppola	M reg, W		NA	LC
Coccothraustes coccothraustes	Frosone	M reg, W, B irr		LC	LC
Pyrrhula pyrrhula	Ciuffolotto	M reg, W irr		LC	LC
Chloris chloris	Verdone	SB, M reg, W		VU	LC
Linaria cannabina	Fanello	M irr		NT	LC
Achantis flammea	Organetto	A - 1		EN	LC
Loxia curvirostra	Crociere	M irr		LC	LC
Carduelis carduelis	Cardellino	SB, M reg, W		NT	LC
Serinus serinus	Verzellino	M reg, B, W irr		LC	LC
Spinus spinus	Lucherino	M reg, W		LC	LC
Calcariidae					
Plectrophenax nivalis	Zigolo delle nevi	M irr, W irr		NE	LC
Emberizidae					
Emberiza melanocephala	Zigolo capinero	A- 2		DD	LC
Emberiza calandra	Strillozzo	M irr, W irr		LC	LC
Emberiza cia	Zigolo muciatto	M irr		LC	LC
Emberiza hortulana	Ortolano	A	x	DD	LC
Emberiza cirlus	Zigolo nero	M irr, B		LC	LC
Emberiza citrinella	Zigolo giallo	M irr		VU	LC
Emberiza schoeniclus	Migliarino di palude	M reg, W		CR	LC
Emberiza pusilla	Zigolo minore	A – 1		NE	LC

Tab. I - Aves - Uccelli - *Birds* (343 spp.).

Fig. 1 - *Calidris maritima* presso la foce dell'Isonzo (Foto S. Candotto).
- Calidris maritima *near the mouth of the Isonzo River (Photo S. Candotto).*

Fig. 2 - *Charadrius morinellus*, unica osservazione per la riserva riferita alle aree agricole in zona Alberoni (Foto F. Scarton).
- Charadrius morinellus, *the only observation for the reserve referring to agricultural areas in the Alberoni area (Photo F. Scarton).*

Specie	Nome italiano
Anser caerulescens	Oca delle nevi
Anser indicus	Oca indiana
Alopochen aegyptiaca	Oca egiziana
Tadorna tadornoides	Casarca australiana
Dendrocygna bicolor	Dendrocigna fulva
Dendrocygna autumnalis	Dendrocigna beccorosso
Cairina moschata	Anatra muta
Anas flavirostris	Alzavola beccogiallo
Anas versicolor	Alzavola argentea
Anas bahamensis	Codone delle Bahamas
Mareca sibilatrix	Fischione del cile
Netta peposaca	Fistione beccorosa
Alectoris rufa	Pernice rossa
Caracara cheriway	Caracara
Balearica pavonina	Gru coronata
Nymphicus hollandicus	Calopsitta
Psittacula krameri	Parrocchetto dal collare
Streptopelia (roseogrisea) risoria	Tortora risoria
Leiothrix lutea	Usignolo del Giappone
Lamprotornis calybaeus	Storno splendente blu maggiore
Acridotheres tristis	Maina comune
Ploceus cucullatus	Gendarme
Euplectes franciscanus	Vescovo arancio
Geronticus eremita	Ibis eremita

Tab. II - Specie esotiche e alloctone, di probabile origine aufuga o immesse a fini venatori o di conservazione.
- *Exotic and allochthonous species, probably from captivity or released for hunting or conservation purposes.*

Fig. 3 - *Coracias garrulus*, prima nidificazione documentata per la riserva nel 2023 (Foto M. De Luca).
- Coracias garrulus, *first documented nesting for the reserve in 2023 (Photo M. De Luca).*

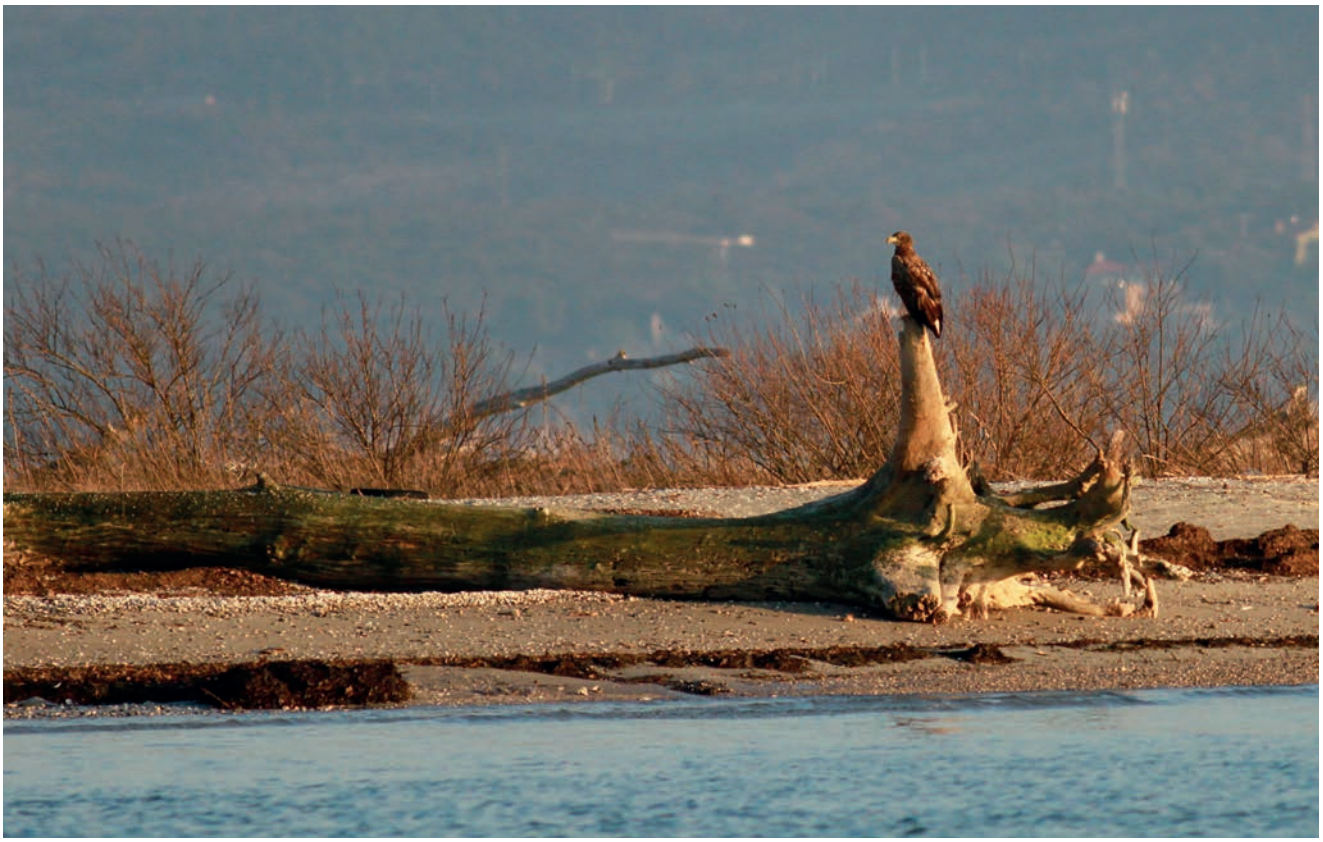


Fig. 4 - *Hieraeetus albicilla*, specie un tempo accidentale oggi osservabile con maggior frequenza (Foto M. De Luca).
- Hieraeetus albicilla, *once an incidental species, now observed more frequently (Photo M. De Luca)*

Fig. 5 - *Monticola saxatilis* in sosta presso la diga di Sdobba alla Foce dell'Isonzo (Foto S. Candotto).
- Monticola saxatilis r*esting near the Sdobba dam at the mouth of the Isonzo River (Photo S. Candotto).*

Fig. 6 - *Pelecanus crispus*, unica osservazione per la riserva nel maggio 2008 (Foto M. De Luca).
- Pelecanus crispus, *the only observation for the reserve in May 2008 (Photo M. De Luca).*

Fig. 7 - Sterna dougalli in volo nelle aree marine della riserva (Foto S. Candotto).
- Sterna dougalli in flight in the marine areas of the reserve (Photo S. Candotto).

Fig. 8 - *Xenus cinereus* nei ripristini dell'isola della Cona (Foto S. Candotto).
- Xenus cinereus *in the restorations of "isola della Cona" (Photo S. Candotto).*

Discussione

Il presente aggiornamento della lista degli uccelli segnalati nella Riserva consente di individuare 343 specie che frequentano l'area; pur considerando che alcune di esse sono di comparsa accidentale, questo numero risulta estrememente interessante in quanto costituisce l'89,5% delle specie segnalate in Regione (Parodi 2006) e il 62,2% di quelle italiane (Baccetti et al. 2021), a conferma dell'importanza di quest'area da un punto di vista ornitologico. L'incremento di specie rispetto alle liste precedenti (Kravos et al. 2011; Perco et al. 2015; De Luca & Candotto 2020) è legato alla costanza dei monitoraggi nel tempo, ad una standardizzazione dei medesimi a partire dal 2014, ad una corretta gestione dell'area a fini conservativi, oltre che ad un aumento generale della fruizione da parte di appasionati o esperti che hanno raccolto dati in modo occasionale riportandoli sui database dedicati alla citizen science.

Ovviamente se da un punto di vista numerico si è osservato un incremento del numero di specie, da un punto di vista fenologico si è anche assistito alla perdita, rispetto al passato, di alcune entità nidificanti e ad una minor regolarità nella presenza di alcuni migratori. Nel complesso, tuttavia, il numero complessivo di specie segnalate rappresenta un degno coronamento del progetto di conservazione ideato e sviluppato alla fine del secolo scorso da Fabio Perco, e rappresenta uno stimolo alla prosecuzione delle attività di monitoraggio e gestione dell'area protetta in un contesto ambientale in continuo dinamismo. La presente lista, infine, va considerata una sintesi delle conoscenze attuali di facile lettura, riguardante l'avifauna dell'area protetta. In considerazione delle dinamiche evolutive delle zoocenosi e dell'intensificarsi degli studi ornitologici e del contributo di diversi appassionati, essa è suscettibile di ulteriori necessari adeguamenti ed aggiornamenti nei prossimi anni.

Ringraziamenti

Un ringraziamento va a tutte le persone che, negli anni, hanno contribuito alla raccolta dei dati, ed in particolare: Fabio Perco, Kajetan Kravos, Nicoletta Perco, Matteo Toller, Paolo Utmar, Ignazio Zanutto.

Un ringraziamento anche ai differenti osservatori che hanno riportato i dati sui database dedicati alla citizen science. Si ringraziano inoltre l'editor e i revisori anonimi per il tempo e l'impegno dedicati alla revisione del presente lavoro.

Hanno inoltre collaborato alla raccolta dati o hanno comunque fornito informazioni utili: F. Acerbi, A. Albertini, M. Azzolini, M. Altieri, U. Battistella, M. Bellio, E. Benussi, A. Bertoli, G. Benedetti, D. Berridge, S. Borghello, M. Borin, G. Braida, C. Calligaris-Perco, J. Casadio, R. Castellani, I. Ceschia, U. Chalvien, B. Cimador, E. Coppola, Corpo Forestale Regionale, F. Damonte, P. Donatis, B. Dentesani, A. de Walderstein, D. Emiliani, L. Falgari, Y. Fanin, S. Fasano, L. Felcher, R. Fiorentin, F. Florit, D. Gasparo, F. Goriup, M. Grion, W. Grion, C. Guzzon, G. Guzzon, E. Kneissl, D. Licheri, L. de Lucchi, D. Lorenzutti, A. Macuzzi, M. Magrin, G. Mangiagli, I. Maiorano, A. Marcone, D. Mattellone, P. Merluzzi, A. Montina, F. Montioni, M. Moret, B. Mozetič, A. Musi, D. Ota, L. Pasian, P. Padovan, L. Palmisano, M. Panzarin, S. Papf, A. Piazza, R. Parodi, R. Peressin, M. Petruzzi, F. Piccolo, P. Pisa, L. Pizzani, S. Polak, G. Prosperi, G. Riosa, A.Rocco, B. Rubinič, S. Russi, E. Russo, F. Salvini, S. Sava, M. Savonitto, F. Scarton, A. Sergio, M. Skodler, D. Sponton, D. Stanič, G. Stefani, M. Tardivo, R. de Togno, S. Torniai, P. Tout, P. Travan, M. Ussai, P. Vacilotto, P. Vasca, M. Vascotto, S. Vaudo, N. Ventolini, L. Verginella, G. Vicario, G. Visintin, G. Volcan, M. Wiedner, M. Zacchigna, G. Zamò, D. Zanutto, T. Zorzenon, F. Zuppa.

Manoscritto pervenuto il 07.V.2024 e approvato il 06.VII.2024

Bibliografia

Baccetti N., G. Fracasso, Commissione Ornitologica Italiana (CISO) 2021, *CISO-COI Check-list of Italian birds - 2020.* Avocetta, 45, pp. 21-82.

BirdLife International 2021, *European Red List of Birds*, Luxembourg, Publications Office of the European Union, 72 p.

Castellani R., Kravos K., Sava S. 2007, *Resoconto Ornitologico del Friuli Venezia Giulia anni 2003, 2004 e 2005*, Trieste, Grafiche Biondi, 43 p.

De Luca M. 2014 - 2023, *Servizio di Funzionamento della Stazione Biologica Isola della Cona*, Relazione Finale, Comune di Staranzano, 60 p.

De Luca M. & Candotto S. 2020, *Lista degli uccelli della Riserva Foce dell'Isonzo*, Comune di Staranzano, 2p.

Gustin M., Nardelli R., Brichetti P., Battistoni A., Rondinini C., Teofili C. 2021, *Lista Rossa IUCN degli uccelli nidificanti in Italia 2021*, Roma, Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 49 p.

Guzzon C., Taiariol P.L., Kravos K., Grion M., Peressin R. 2020, *Atlante degli uccelli nidificanti in Friuli Venezia Giulia,* Udine, Edizioni del Museo Friulano di Storia Naturale, PV 75 / ASTORE-FVG, 5, 303 p.

Guzzon C., Kravos K., Parodi R., Sava S., Toller M. 2013, *Resoconto Ornitologico del Friuli Venezia Giulia anni 2006-2011,* Udine, Edizioni del Museo Friulano di Storia Naturale, PV 66 / ASTORE-FVG, 4, 192 p.

Kravos K., Candotto S., Perco F. 2011, *Check list degli uccelli,* Comune di Staranzano, Riserva Foce dell'Isonzo, 2 p.
Kravos K., Candotto S. & Perco F. 2014, *Compendio avifaunistico della Riserva Foce dell'Isonzo (1990 – 2013)*, Comune di Staranzano, 203 p.
Parodi R. 1999, *Gli uccelli della Provincia di Gorizia*, Udine, Edizioni del Museo Friulano di Storia Naturale, 42, 356 p.
Parodi R. 2006, *Check-list degli Uccelli del Friuli Venezia Giulia,* Gortania-Atti del Museo Friulano Storia Naturale, 28, pp. 207-242.
Perco F., Candotto S., De Luca M., Kravos K., Perco N. 2015. Foce Isonzo - Lista di controllo dei vertebrati. Stazione Biologica Isola Cona, spec. publ..2, 19 p.

Sitografia

Astore FVG, foto rarità, consultato il 02/05/2024 [url: www.astorefvg.org/foto-rarità]
Ornitho, consultato il 02/05/2024 [url: www.ornitho.it]

Authors' address - Indirizzo degli Autori
- Matteo De Luca
FOR NATURE srl, via Tullio 13, 33100 UDINE, Italy
- Silvano Candotto
Via molini 11,33050 Gonars (UD), Italy

GORTANIA
Botanica, Zoologia 46 (2024) 57-62 Udine, 30.XII.2024 ISSN: 2038-0402

Matteo De Luca
Silvano Candotto

NOTE SULL'OSSERVAZIONE DI DUE NUOVE SPECIE NELLA RISERVA NATURALE REGIONALE FOCE DELL'ISONZO - ZSC/ZPS IT3330005 "FOCE DELL'ISONZO - ISOLA DELLA CONA": *STERNA DI DOUGALL* - STERNA DOUGALLII (MONTAGU, 1813) E MONACHELLA DEL DESERTO - *OENANTHE DESERTI* (TEMMINCK, 1825)

NOTES ON THE OBSERVATION OF TWO NEW SPECIES IN THE REGIONAL NATURE RESERVE OF ISONZO RIVERMOUTH - ZSC/ZPS IT3330005 "FOCE DELL'ISONZO - ISOLA DELLA CONA": ROSEATE TERN - STERNA DOUGALLII (MONTAGU, 1813) AND DESERT WHEATEAR - OENANTHE DESERTI (TEMMINCK, 1825)

Riassunto breve - Nella presente breve nota vengono descritte le osservazioni di due nuove specie presso la foce del fiume Isonzo: un esemplare di Sterna di Dougall *(Sterna dougallii)*, prima segnalazione per la Regione Friuli Venezia Giulia, e un esemplare di Monachella del deserto *(Onenanthe deserti)*, seconda segnalazione per la Regione.
Parole chiave: *Oenanthe desertii*, Monachella del deserto, *Sterna duogalli*, Sterna del dougall, Riserva naturale Foce Isonzo, Monitoraggio avifauna

Abstract - *This short note describes the observations of two new species at the rivermouth of the Isonzo river: a roseate tern* (Sterna dougallii)*, the first sighting for the Friuli Venezia Giulia region in Italy, and a desert wheatear* (Oenanthe deserti)*, the second reported occurrence for the region.*
Keywords: Oenanthe desertii*, Desert wheater,* Sterna duogalli*, Roseate tern, Nature Reserve Isonzo Rivermouth*, *Bird monitoring*

Introduzione

Nella presente nota vengono descritte le osservazioni di *Sterna dougalli* e di *Oenanthe deserti* effettuate all'interno della Riserva naturale regionale Foce dell'Isonzo - ZSC/ZPS IT3330005 "Foce dell'Isonzo - Isola della Cona".

La sterna di Dougall - *Sterna dougallii* (Montague, 1813), è una specie politipica a distribuzione cosmopolita (Brichetti & Fracasso 2006). La popolazione globale è stimata in circa 200.000-220.000 individui (Wetlands International 2015), mentre quella europea è stimata in 4.500-5.800 individui maturi (Birdlife International 2015). L'areale comprende le zone costiere e le isole degli oceani Atlantico, Pacifico e Indiano (Brichetti & Fracasso 2006). Data l'ampiezza dello stesso e la dimensione della popolazione, la specie è considerata a minor rischio sia a livello globale che europeo (Birdlife International 2018, 2021). Il trend globale, tuttavia, è incerto, in quanto alcune popolazioni stanno diminuendo, mentre altre sono in aumento oppure stabili (Wetlands International 2015). Specie strettamente marina, si tiene frequentemente sottocosta ed è ovunque molto rara nell'entroterra (Brichetti & Fracasso 2006). Nidifica esclusivamente lungo le coste marine, soprattutto su piccole isole (Brichetti & Fracasso 2006), in grandi e dense colonie che possono contenere diverse migliaia di coppie, spesso associate ad altre specie (Del Hoyo 1996). Entità prevalentemente migratrice, compare occasionalmente in Gran Bretagna, Irlanda, Portogallo, Spagna (Brichetti & Fracasso 2006). La presenza di *S. dougallii* in Italia è considerata accidentale, con quattro segnalazioni ritenute valide, una recente (Porto di Viareggio - LU 2001) e tre anteriori al 1950 (Foce Bisagno - Genova 1828; Lago di Massaciuccoli - Lucca 1835; Golfo di Cagliari 1905) (Brichetti & Fracasso 2006, 2015). Alcune segnalazioni storiche e recenti sono state escluse in quanto non ritenute valide, e appartengono al Centro e Sud Italia (Brichetti & Fracasso 2006). Per la regione Friuli Venezia Giulia non sono note segnalazioni della spe-

https://doi.org/10.57614/GORT20380402.2024.46.7

cie (Parodi 2006; Castellani et al. 2007; Guzzon et al. 2013).

La seconda specie trattata, ovvero la monachella del deserto - *Oenanthe deserti* (Temminck, 1825), è una specie politipica a distribuzione centroasiatico-nordafricana (Brichetti & Fracasso 2008), con una popolazione europea stimata di 220-2.200 individui maturi, sebbene l'Europa costituisca <5% dell'areale globale (Birdlife International 2015). La specie ha un trend ritenuto stabile in assenza di prove per eventuali diminuzioni o minacce, mentre a livello europeo l'andamento della popolazione è sconosciuto e la specie viene considerata quasi minacciata (Birdlife International 2021). Specie tipica degli ambienti steppici e sub-desertici, di solito estremamente aridi e particolarmente poveri di vegetazione, nidifica sia in bassopiani aperti e livellati, sia su ripidi versanti montani, dal livello del mare fino a 3.000-4.000 m (Brichetti & Fracasso 2008). Entità migratrice, sebbene alcune popolazioni siano solo parzialmente migratorie (Snow & Perrins 1998), in Europa compare accidentalmente o irregolarmente, più di frequente nelle regioni meridionali e nel periodo autunnale (Brichetti & Fracasso 2008). In Italia O. deserti è considerata migratrice irregolare e svernante irregolare, con almeno 18 osservazioni successive al 1950 (Brichetti & Fracasso 2008, Baccetti et al. 2021). Le presenze possono essere attribuite sia a giovani in dispersione, sia a migrazione inversa o casi di erratismo primaverile (Brichetti & Fracasso 2008). In Regione Friuli Venezia Giulia O. desertii, è stata rilevata una sola volta sull'isola di Sant'Andrea in comune di Marano Lagunare (UD) l'8 marzo del 2014 da M. Toller, A. Bertoli e C. Guzzon (www.astorefvg.org/foto-rarità; www.ornitho.it), mentre non sono note osservazioni precedenti (Parodi 2006; Castellani et al. 2007; Guzzon et al. 2013).

Osservazioni

Il 19 giugno 2022, durante le attività di monitoraggio e sorveglianza da natante, che vengono regolarmente effettuate nelle aree marine della Riserva Naturale (45.7262210, 13.5591231), un esemplare di *S. dougalii* è stato osservato da S. Candotto (Fig. 1 e 2). Il riconoscimento della specie è avvenuto tramite l'osservazione dei caratteri diagnostici sul campo, successivamente confermati dall'analisi del materiale fotografico, attraverso il quale è stato anche possibile leggere il codice alfanumerico presente sull'anello metallico della zampa sinistra. L'osservazione è stata trasmessa all'ISPRA. L'individuo osservato è risultato inanellato il 7 luglio 2020 presso le Isole Coquet - Northumberland (UK). L'osservazione è stata successivamente validata dalla Commissione Ornitologica Italiana (COI: Fulco &

Fig. 1 - *Sterna dougalli* su un paletto di sostegno delle reti da posta (Foto S. Candotto)
- Sterna dougalli *resting on a fishing net pole (Foto S. Candotto).*

Fig. 2 - *Sterna dougalli* e *Thalasseus sandvicensis* (Foto S. Candotto).
- Sterna dougalli *and* Thalasseus sandvicensis *(Foto S. Candotto).*

Liuzzi 2023). L'osservazione è stata effettuata nelle aree marine antistanti la foce del fiume Isonzo, caratterizzate da bassi fondali a substrato sabbioso limoso con presenza di relitti di alberi fluitati durante le piene. L'area viene utilizzata da differenti specie di sternidi (*S. hirundo, Thalasseus sandvicensis, Sternula albifrons*) sia come sito di alimentazione, sia come sito di sosta. Questo tratto dell'area protetta è estremamente importante da un punto di vista ecologico per differenti specie migratrici e nidificanti e ricomprende, oltre alle piane di mare e ambiti di mare poco profondo, un'isola sabbiosa in cui è completamente interdetto l'accesso ai visitatori.

Il 27 dicembre 2022, nel corso dei monitoraggi sull'avifauna che vengono regolarmente condotti all'interno della Riserva Naturale regionale Foce dell'Isonzo, è stato osservato da M. De Luca un esemplare di monachella del deserto *(O. desertii*) in alimentazione nelle aree agricole poste in località Terranova, Comune di San Canzian d'Isonzo, (45.7371382, 13.5127326) ai margini dell'area protetta (Fig. 3 e 4). Con l'auto è stato possibile avvicinarsi all'individuo in modo tale da effettuare adeguate osservazioni a distanza appropriata e di acquisire materiale fotografico documentativo. L'esemplare in oggetto si è trattenuto in alimentazione nel sito per tutto il giorno ed è stato successivamente rilevato da altri osservatori. Nei giorni successivi non è più stato riosservato, forse anche per il disturbo generato dai numerosi fotografi che nella giornata dell'osservazione hanno insistentemente cercato di raccogliere immagini della specie. Il sito in cui è stata effettuata l'osservazione si pone alla confluenza tra i fiumi Isonzo e Isonzato, ai margini dell'area protetta; pur trattandosi di aree agricole utilizzate in modo intensivo, quest'ambito riveste una notevole importanza da un punto di vista ornitologico, come dimostrato dalla costante presenza nei mesi invernali del piviere dorato (*Pluvialis apricaria*), di stormi di oche in alimentazione (*Anser anser, A. albifrons*) e dalla frequente osservazione di specie rare (*A. erythropus, Branta ruficollis, Haliaeetus albicilla, Melanocorypha calandra*) (De Luca 2019; 2020; 2021; 2022; 2023).

Discussione

Con la presente nota si riportano le osservazioni di *S. dougallii* e di *O. desertii* all'interno della Riserva naturale regionale Foce dell'Isonzo. L'osservazione della

Fig. 3 - *Oenanthe desertii* in località Terranova, Comune di San Canzian d'Isonzo (Foto M. De Luca).
- Oenanthe desertii *by Terranova (Foto M. De Luca).*

Fig. 4 - *Oenanthe desertii*, stesso esemplare inquadrato da un'altra angolazione (Foto M. De Luca).
- Oenanthe desertii *same specimen from another point of view (Foto M. De Luca).*

sterna di Dougall è la prima per la Regione Friuli Venezia Giulia, e la seconda per l'Italia dopo il 1949, l'unica per la quale si dispone di documentazione fotografica. Nel caso della monachella del deserto, invece, si tratta della seconda segnalazione per il territorio regionale, e della prima per la Riserva naturale. Tali informazioni forniscono ulteriore supporto per evidenziare l'importanza ecologica per l'avifauna dell'area protetta e delle zone limitrofe e danno valore all'intensa attività di monitoraggio che viene svolta con regolarità da alcuni decenni. Un elemento che merita segnalare è l'importanza di limitare la diffusione immediata di informazioni relative a specie rare, in quanto possono generare, in tempi brevi, flussi ingenti di fotografi o appassionati che non sempre adottano comportamenti congrui e necessari a limitare il disturbo. Le due segnalazioni vanno ad arricchire il quadro sulle conoscenze ornitologiche a livello regionale e dell'Alto Adriatico, ribadendo, anche con questi dati, la rilevanza ecologica della Riserva naturale foce dell'Isonzo - ZSC/ZPS IT3330005 "Foce dell'Isonzo – Isola della Cona" per la sosta e conservazione degli uccelli.

Manoscritto pervenuto il 03.V.2024 e approvato il 06.VII.2024

Ringraziamenti

Un sentito ringraziamento all'editor e ai revisori anonimi per il tempo e l'impegno dedicati alla revisione del presente lavoro.

Bibliografia

Baccetti N., Fracasso G., Commissione Ornitologica Italiana (CISO). 2021, *CISO-COI Check-list of Italian birds - 2020,* Avocetta, 45, pp. 21-82.

Birdlife International 2018, *Sterna dougallii*, The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T22694601A132260491, consultato il 29/04/2024 [url: https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T22694601A132260491]

BirdLife International 2021, European Red List of Birds, Luxembourg, Publications Office of the European Union, 72 p.

Brichetti P. & Fracasso G. 2006, *Ornitologia italiana, Stercorariidae-Caprimulgidae*, Bologna, Alberto Perdisa Editore, 3, 347 p.

Brichetti P. & Fracasso G. 2008, *Ornitologia italiana, Turdidae - Cisticolidae*, Bologna, Alberto Perdisa Editore, 5, 428 p.

Brichetti P. & Fracasso G. 2015, *Check-list degli uccelli italiani aggiornata al 2014*, Rivista Italiana di Ornitologia - Research in Ornithology, 85 (1), pp. 31-50.

Castellani R., Kravos K., Sava S. 2007, *Resoconto Ornitologico del Friuli Venezia Giulia anni 2003, 2004 e 2005*, Trieste, Grafiche Biondi, 43 p.

De Luca M. 2019, *Servizio di Funzionamento della Stazione Biologica Isola della Cona - Relazione Finale*, Comune di Staranzano, 60 p.

De Luca M. 2020, *Servizio di Funzionamento della Stazione Biologica Isola della Cona - Relazione Finale*, Comune di Staranzano, 60 p.

De Luca M. 2021, *Servizio di Funzionamento della Stazione Biologica Isola della Cona - Relazione Finale*, Comune di Staranzano, 60 p.

De Luca M. 2022, *Servizio di Funzionamento della Stazione Biologica Isola della Cona - Relazione Finale*, Comune di Staranzano, 60 p.

De Luca M. 2023, *Servizio di Funzionamento della Stazione Biologica Isola della Cona - Relazione Finale*, Comune di Staranzano, 60 p.

Del Hoyo J., Elliott A., Sargatal J. 1996, *Handbook of the Birds of the World, Hoatzin to Auks*, Spain, Lynx Edicions, 821 p.

Fulco E. & Liuzzi C. 2023, *Italian Ornithological Commission (COI) - Report 31*, Avocetta, 47, pp. 1-11.

Guzzon C., Kravos K., Parodi R., Sava S., Toller M. 2013, *Resoconto Ornitologico del Friuli Venezia Giulia anni 2006 - 2011*, Udine, Edizioni del Museo Friulano di Storia Naturale, 191 p.

Parodi R. 2006, *Check-list degli Uccelli del Friuli Venezia Giulia*, Gortania, Atti del Museo Friulano di Storia Naturale, 28, pp. 207-242.

Snow D.W. & Perrins C.M. 1998, *The Birds of the Western Palearctic*, *Passerines*, Oxford, Oxford University Press, 2, pp. 1009-1697.

Wetlands International 2015, *Waterbird Population Estimates*, consultato il 29/04/2024 [url: wpe.wetlands.org]

Sitografia

Astore FVG, foto rarità, consultato il 02/05/2024 [url: www.astorefvg.org/foto-rarità]

Ornitho, consultato il 02/05/2024 [url: www.ornitho.it]

Authors' address - Indirizzo degli Autori
- Matteo De Luca
FOR NATURE srl, via Tullio 13, 33100 UDINE, Italy
- Silvano Candotto
Via molini 11,33050 Gonars (UD), Italy